

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度                            | 令和06年度 (2024年度)                                    |                                            | 授業科目                                               | 機械加工学                                   |
| 科目基礎情報                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 科目番号                                                                                                        | 3A16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                    | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                            |                                         |
| 授業形態                                                                                                        | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                                            |                                         |
| 開設学科                                                                                                        | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                    | 対象学年                                       | 3                                                  |                                         |
| 開設期                                                                                                         | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    | 週時間数                                       | 2                                                  |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                      | 教科書:「機械製作要論」 鬼鞍 宏猷ほか<br>参考図書:「要訣 機械工作法」和栗 明ほか                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                    | 養賢堂 「機械・金属材料学」 PEL編集委員会 実教出版<br>養賢堂        |                                                    |                                         |
| 担当教員                                                                                                        | 細野 高史                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 到達目標                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 1. 鑄造の種類と特徴を理解し、説明できる。<br>2. 塑性加工の種類と特徴を理解し、説明できる。<br>3. 溶接と熱処理の種類と特徴を理解し、説明できる。<br>4. 切削加工の基礎理論を理解し、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                                                                                                       | 鑄造について深く理解し、部品の目的に合致した鑄造法を提案できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 | 鑄造について概ね理解し、加工方法を説明できる。                            |                                            | 鑄造についてほとんど理解できていない。                                |                                         |
| 評価項目2                                                                                                       | 塑性加工について深く理解し、部品の目的に合致した塑性加工法を提案できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 塑性加工について概ね理解し、塑性加工法を説明できる。                         |                                            | 塑性加工についてほとんど理解できていない。                              |                                         |
| 評価項目3                                                                                                       | 溶接と熱処理について深く理解し、部品の目的に合致した溶接と熱処理法を提案できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 溶接と熱処理について概ね理解し、溶接と熱処理法を説明できる。                     |                                            | 溶接と熱処理についてほとんど理解できていない。                            |                                         |
| 評価項目4                                                                                                       | 切削理論の基礎を深く理解している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 二次元切削、構成刃先、切削条件と切削抵抗の関係を理解している。                    |                                            | 切削理論の基礎をほとんど理解できていない。                              |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 1<br>JABEE C-3                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 教育方法等                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 概要                                                                                                          | 機械を構成する数多くの部品が所期の役割を果たし、機械全体としての機能を発揮するためには、個々の機械部品に適切な形状・強さ・運動が必要とされる。この講義では部品の形状を作るプロセスのうち、鑄造・塑性加工・溶接の各方法を知るとともに、除去加工の基礎となる切削理論を理解する。また部品に必要な強さをはじめとする機械的特性を与えるための熱処理について知る。                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                   | 「機械製作要論」の教科書および配布資料に基づいて講義し、随時小テストを実施する。<br>この講義は機械加工実習の各科目と密接に関連しており、機械加工実習1、2について復習して講義に臨み、またこの講義の内容を踏まえて機械加工実習3に取り組むことが極めて重要である。また、材料学と加工学は車の両輪と言え、また機械設計においては常に加工法を考慮する必要があるため、これらを互いに関連して理解することが求められる。<br>関連科目: 精密加工学、材料システム工学概論、機械加工実習 (1, 2, 3)、機械設計製図、品質管理                                                                                                                   |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 注意点                                                                                                         | 点数配分: 中間試験25%、期末試験25%、小テストの合計点25%、レポート25%、平均点が例年と著しく異なる場合などには補正式により試験の得点に調整をする可能性がある。<br>定期試験は制限時間60分のショートレポートで代用する場合がある。<br>60点以上を合格とする。<br>再試験は1回のみ行い、(1)再試験の素点、(2)中間試験、期末試験の合計得点を再試験の素点の2倍に置き換えて計算した総合評価、のいずれか高い方が60点を上回った場合に合格とし、その場合の総合評価は60点とする。なお、中間試験、期末試験の素点が両方とも40点未満の者は怠学と見なし、再試験の対象者にしない。<br>定期試験の得点開示方法: 答案は全て採点后に返却する。または定期試験に代えて電子的手段によりショートレポートを実施し、結果は即時確認できるようにする。 |                                 |                                                    |                                            |                                                    |                                         |
| 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 checked="" 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                                           |                                         |
| 後期                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1週                              | 機械製作の流れ                                            |                                            | ものづくりの方法について概要を説明できる。                              |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2週                              | 鑄造 (1) 鑄造と鑄物、鑄型                                    |                                            | 鑄造の基本について説明できる。                                    |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3週                              | 鑄造 (2) 鑄物材料と溶解、鑄造後の処理、不良および検査                      |                                            | 鑄造材料、溶解方法、鑄仕上げ、鑄造欠陥と検査について説明できる。                   |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4週                              | 鑄造 (3) 特殊鑄造法                                       |                                            | 特殊鑄造法について説明できる。                                    |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5週                              | 塑性加工 (1) 塑性加工の特徴、金属材料の塑性変形特性                       |                                            | 塑性加工の概念と、金属材料の塑性変形について説明できる。                       |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6週                              | 塑性加工 (2) 素形材の製造法およびせん断加工                           |                                            | 圧延、押出し、引拔加工およびせん断加工について説明できる。                      |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7週                              | 塑性加工 (3) 部品の製造法およびプレス機械                            |                                            | 曲げ、成形、絞り、スピニング加工および鍛造、さらにプレス機械について説明できる。           |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8週                              | 中間試験                                               |                                            |                                                    |                                         |
|                                                                                                             | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9週                              | 溶接・接合 (1) 接合加工法、溶接の概要および基本形式、溶接継手、アーク溶接            |                                            | 主な接合加工法、溶接の概念と分類、溶接継手、アーク溶接の基本および各アーク溶接法について説明できる。 |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10週                             | 溶接・接合 (2) 抵抗溶接、ろう付け、溶接法と金属材料、溶接部の冶金的特性および溶接欠陥、熱切断法 |                                            | 抵抗溶接およびろう付け、熱影響部・溶接欠陥、熱切断法について説明できる。               |                                         |
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11週                             | 熱処理 (1) 鋼の普通熱処理                                    |                                            | 鋼の普通熱処理を説明できる。                                     |                                         |

|  |  |     |                           |                                       |
|--|--|-----|---------------------------|---------------------------------------|
|  |  | 12週 | 熱処理（２）鋼の焼入れ、等温熱処理、表面硬化熱処理 | 鋼の焼入れに関する詳細、焼もどし、等温熱処理、表面硬化熱処理を説明できる。 |
|  |  | 13週 | 切削加工（１）除去加工の概要、二次元切削機構    | 除去加工の概要、二次元切削機構について説明できる。             |
|  |  | 14週 | 切削加工（２）三次元切削              | 三次元切削における加工結果に影響をおよぼす各切削条件について説明できる。  |
|  |  | 15週 | 期末試験の返却および確認              |                                       |
|  |  | 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 | 工作   | 鋳物の作り方、鋳型の要件、構造および種類を説明できる。                            | 4     | 後2,後3    |
|       |          |       |      | 精密鋳造法、ダイカスト法およびその他の鋳造法における鋳物の作り方を説明できる。                | 4     | 後3,後4    |
|       |          |       |      | 鋳物の欠陥について説明できる。                                        | 4     | 後4       |
|       |          |       |      | 溶接法を分類できる。                                             | 4     | 後8       |
|       |          |       |      | ガス溶接の接合方法とその特徴、ガスとガス溶接装置、ガス溶接棒とフラックスを説明できる。            | 4     | 後8       |
|       |          |       |      | アーク溶接の接合方法とその特徴、アーク溶接の種類、アーク溶接棒を説明できる。                 | 4     | 後8       |
|       |          |       |      | サブマージアーク溶接、イナートガスアーク溶接、炭酸ガスアーク溶接で用いられる装置と溶接のしくみを説明できる。 | 4     | 後8       |
|       |          |       |      | 塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。                                    | 4     | 後5,後6,後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     | 後5       |
|       |          |       |      | 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     | 後5       |
|       |          |       |      | 軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。                               | 4     | 後5       |
|       |          |       |      | 切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。                            | 4     | 後13      |
|       |          |       |      | 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。                           | 2     | 後14      |
|       |          |       |      | 切削工具材料の条件と種類を説明できる。                                    | 4     | 後14      |
|       |          |       |      | 切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。                             | 4     | 後13,後14  |
|       |          |       |      | 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。                   | 4     | 後13,後14  |
|       |          |       | 材料   | 塑性変形の起り方を説明できる。                                        | 2     | 後5       |
|       |          |       |      | 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     | 後5       |
|       |          |       |      | 鉄鋼の製法を説明できる。                                           | 2     | 後5       |
|       |          |       |      | 炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。                                 | 1     |          |
|       |          |       |      | Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。                                   | 2     | 後10      |
|       |          |       |      | 焼きなましの目的と操作を説明できる。                                     | 4     | 後10,後11  |
|       |          |       |      | 焼きならしの目的と操作を説明できる。                                     | 4     | 後10,後11  |
|       |          |       |      | 焼入れの目的と操作を説明できる。                                       | 4     | 後10,後11  |
|       |          |       |      | 焼戻しの目的と操作を説明できる。                                       | 4     | 後10,後11  |

#### 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  | 75 | 0  | 0    | 0  | 0       | 25   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 75 | 0  | 0    | 0  | 0       | 25   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |