

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度                                                                                                                                              | 令和03年度 (2021年度)                     | 授業科目                                    | 機械工作法 I |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0032                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                   | 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: 2                                 |         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 対象学年                                | 2                                       |         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 通年                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   | 週時間数                                | 2                                       |         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 機械系教科書シリーズ3 機械工作法, 出版社コロナ社, 著者平井・和田・塚本共著 最新 機械製作, 出版社養賢堂, 著者械製作法研究会編                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 谷口 幸典                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 1. 鑄造<br>鑄物の作り方、鑄型の要件、構造および種類を説明できる。<br>精密鑄造法、ダイカスト法およびその他の鑄造法における鑄物の作り方を説明できる。<br>鑄物の欠陥とその検査方法を説明できる。<br>2. 溶接<br>溶接法を分類できる。<br>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。<br>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。<br>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。<br>3. 塑性加工 塑性加工法の種類を説明できる。<br>鍛造とその特徴を説明できる。<br>プレス加工とその特徴を説明できる。<br>転造、押出し、圧延、引抜きなどの加工法を説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                   | 標準的な到達レベルの目安(良)                     | 未到達レベルの目安(不可)                           |         |
| 鑄造                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              | 鑄造：<br>1. 鑄造法（工程，模型，鑄型，溶解など）の概要と重要ポイントを説明できる。<br>2. 特殊鑄造法（精密鑄造法，ダイカスト法，連続鑄造など）の概要と重要ポイントを説明できる。<br>3. 鑄造欠陥，検査方法，製品設計および種々の金属の鑄造等の概要と重要ポイントを説明できる。 | 理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか2項目について説明できる。 | 理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか1項目以下について説明できる。   |         |
| 塑性加工                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              | 塑性加工：<br>1. 塑性加工の種類と概要を説明できる。<br>2. 鍛造，圧延，引抜き加工の原理や特徴を説明できる。<br>3. せん断，曲げ，絞り加工やその他板材成形加工の原理や特徴を説明できる。                                             | 理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか3項目について説明できる。 | 理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか2項目以下について説明できる。   |         |
| 溶接                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              | 溶接：<br>1. アークおよびガス溶接（原理，構成，種類など）の概要と重要ポイントを説明できる。<br>2. 各種溶接法の概要と溶接部の組織や欠陥を説明できる。                                                                 | 理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか3項目について説明できる。 | 理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか2項目以下について説明できる。   |         |
| 切削・研削                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              | 切削：<br>1. 切削の概要と理論を説明でき、切削抵抗の計算ができる。<br>2. 切削工具や各種切削加工様式について説明できる。<br>3. 研削の概要と理論を説明できる。<br>4. 研削砥石や各種研削様式について説明できる。                              | 理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか3項目について説明できる。 | 理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか2項目以下について説明できる。   |         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 準学士課程（本科1～5年）学習教育目標（2）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 各種工作法の原理および基礎知識を理解し、構造物の設計・製作において合理的かつ信頼性のある加工法を選択する能力を養う。ここでは、鑄造、塑性加工、溶接および切削・研削加工について講義を行う。加工法の原理を説明するとともに加工機械、最適な加工条件および加工中に生じる現象などについて解説する。                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 座学による講義が中心である。適宜、演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。また、定期試験返却時に解説を行い、理解が不十分な点を解消する。                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 関連科目<br>第1，2学年 機械工作実習Ⅰ，Ⅱとの関連も深い。<br><br>学習指針<br>各自の様々な経験や身近な体験を通じて説明できるまで理解することが重要である。<br><br>事前学習と事後展開学習<br>事前学習・・・あらかじめ講義内容に該当する部分の教科書を読み、理解できるところ、理解できないところを明らかにしておく。<br>事後展開学習・・・適宜課題を出すので、自分で解き、知識の定着を図るとともに定期試験に備えておく。 |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 学修単位の履修上の注意                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |                                     |                                         |         |
| 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  | 機械工作法とは      | 変形、除去。付着加工について説明することができる。                                |
|      |      | 2週  | 鋳造とは         | 鋳造について概観し、鋳造加工の必要性を説明することができる。                           |
|      |      | 3週  | 鋳造模型         | 鋳造模型の種類と用途について説明することができる。                                |
|      |      | 4週  | 鋳型1          | 鋳型の種類と用途、シェルモールド法について説明することができる。                         |
|      |      | 5週  | 鋳型2          | 鋳造方案およびダイカスト法について説明することができる。                             |
|      |      | 6週  | 金属の溶解と鋳造欠陥   | 地金溶解用の各種炉について説明することができる。欠陥の原因を解説し、製品設計の際の留意点を説明することができる。 |
|      |      | 7週  | 前期中間試験       | 授業内容を理解し試験問題に対して正しく解答ができる。                               |
|      |      | 8週  | 試験返却・解答      | 試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。                                  |
|      | 2ndQ | 9週  | 塑性加工とは       | 塑性加工の概要を説明することができる。                                      |
|      |      | 10週 | 鍛造 1         | 鍛造加工の原理や特徴を説明できる。                                        |
|      |      | 11週 | 鍛造 2         | 各種の鍛造作業機械や材料について説明することができる。                              |
|      |      | 12週 | 圧延加工 1       | 圧延加工の原理について説明できる。                                        |
|      |      | 13週 | 圧延加工 2       | 各種圧延加工様式について説明できる。                                       |
|      |      | 14週 | 引抜き加工、押出し加工  | 引抜き加工、押出し加工の原理について説明できる。                                 |
|      |      | 15週 | 前期期末試験       | 授業内容を理解し試験問題に対して正しく解答ができる。                               |
|      |      | 16週 | 試験返却・解答      | 試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。                                  |
| 後期   | 3rdQ | 1週  | せん断加工        | せん断加工のメカニズムやファインブランキングの原理について説明できる。                      |
|      |      | 2週  | 曲げ加工         | 曲げ加工におけるひずみや応力状態について説明できる。                               |
|      |      | 3週  | 絞り加工         | 絞り加工におけるひずみや応力状態について説明できる。                               |
|      |      | 4週  | その他板材成形      | しごき加工や張出成形の原理や特徴を説明できる。                                  |
|      |      | 5週  | アーク溶接とガス溶接   | アーク溶接およびガス溶接の原理や特徴を説明できる。                                |
|      |      | 6週  | 各種溶接法と溶接部の組織 | 各種溶接法と溶接部の組織や欠陥について説明できる。                                |
|      |      | 7週  | 後期中間試験       | 授業内容を理解し試験問題に対して正しく解答ができる。                               |
|      |      | 8週  | 試験返却・解答      | 試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。                                  |
|      | 4thQ | 9週  | 切削の概要と理論     | 切りくず形態や構成刃先について説明でき、切削抵抗の簡単な計算ができる。                      |
|      |      | 10週 | 切削工具         | 切削工具に必要な性能や工具寿命について説明できる。                                |
|      |      | 11週 | 各種切削加工       | 旋盤加工や歯切り加工など各種切削加工について説明できる。                             |
|      |      | 12週 | 研削の概要と理論     | 研削加工のメカニズムや砥粒切込み深さを説明できる。                                |
|      |      | 13週 | 研削砥石         | 研削砥石の構造や目直しについて説明できる。                                    |
|      |      | 14週 | 各種研削加工       | 平面研削から特殊研削など各種研削加工について説明できる。                             |
|      |      | 15週 | 学年末試験        | 授業内容を理解し試験問題に対して正しく解答ができる。                               |
|      |      | 16週 | 試験返却・解答      | 試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。                                  |

#### 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   |
|       |          |       |           | 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   |
|       |          |       |           | 鋳物の欠陥について説明できる。                                        | 4   |
|       |          |       |           | 溶接法を分類できる。                                             | 4   |
|       |          |       |           | 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   |
|       |          |       |           | 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   |
|       |          |       |           | 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   |
|       |          |       |           | 塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。                                    | 4   |
|       |          |       |           | 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   |
|       |          |       |           |                                                        |     |

|         |  |      |  |                                |     |  |
|---------|--|------|--|--------------------------------|-----|--|
|         |  |      |  | 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   |  |
|         |  |      |  | 軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。       | 4   |  |
| 評価割合    |  |      |  |                                |     |  |
|         |  | 定期試験 |  | 課題                             | 合計  |  |
| 総合評価割合  |  | 70   |  | 30                             | 100 |  |
| 基礎的能力   |  | 0    |  | 0                              | 0   |  |
| 専門的能力   |  | 70   |  | 30                             | 100 |  |
| 分野横断的能力 |  | 0    |  | 0                              | 0   |  |