

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                         |                                           |      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|----------|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                                     | 平成30年度 (2018年度)                                         |                                           | 授業科目 | 機械工学実験 I |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0060                                                                                                                                                                                                                             |                                          | 科目区分                                                    | 専門 / 必修                                   |      |          |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 実験                                                                                                                                                                                                                               |                                          | 単位の種別と単位数                                               | 履修単位: 3                                   |      |          |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                            |                                          | 対象学年                                                    | 4                                         |      |          |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 通年                                                                                                                                                                                                                               |                                          | 週時間数                                                    | 3                                         |      |          |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 配布プリント／各種専門図書                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 矢尾 匡永,小柴 孝,坂本 雅彦,平 俊男,酒井 史敏,谷口 幸典,須田 敦                                                                                                                                                                                           |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 1) 各実験の内容を理解し、関連科目に関する原理および現象などの基礎知識の理解を深めること。<br>2) 機器を正しく安全に扱い実験を行うことができること。<br>3) 適切な方法を用いて結果整理ができること。<br>4) 実験によって得られた結果から適切な考察を行うことができること。<br>5) 次の事項に従い、充実したレポート作成ができること。<br>・一定の形式に従いスタイルを統一する。<br>・論理的で正確な表現をする。<br>・見やすく理解しやすい図表を作成する。<br>・事実に基づいた意見（考察）を述べる。<br>・適切な参考文献を引用する。<br>6) 自分で書いた文章に責任を持ち、レポート指導時に適切な意見を述べるができること。 |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | 各実験の内容を理解し、関連科目に関する原理および現象などの基礎知識の説明できる。 | 各実験の内容を理解し、関連科目に関する原理および現象などの基礎知識の理解できる。                | 各実験の内容を理解し、関連科目に関する原理および現象などの基礎知識の理解できない。 |      |          |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | 適切な方法を用いて結果を説明できる。                       | 適切な方法を用いて結果整理ができる。                                      | 適切な方法を用いて結果整理ができない。                       |      |          |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | 機器を正しく安全に扱い正確な実験を行うことができる。               | 機器を正しく安全に扱い実験を行うことができる。                                 | 機器を正しく安全に扱い実験を行うことができない。                  |      |          |
| 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）<br>JABEE基準（d-2a）JABEE基準（d-2b）JABEE基準（i）<br>システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 講義で学んでいる機械工学基礎知識を、各テーマの実験を通じて実践することで理解を深めると同時に、各計測機器の取り扱いを習得する。さらに、実験毎に実験の意義や手法、観測された結果とその考察などをレポートとして報告することで、論理的な表現力や、理論・現象に基づいた洞察力を養う。                                                                                         |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 実験は、4週3テーマで実施する。最後の1週はレポート指導を行い、提出されたレポートの内容を基に討論を行う。第1～3講はガイダンスを行う。第4講より班（6,7人程度）毎に各実験を受講する。                                                                                                                                    |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 関連科目：<br>機械工学に関連した分野<br>学習指針：<br>各実験を受講する前に、あらかじめ与えられた予習課題のレポートを作成し、実験開始前に提出すること。実験ノートを作成し、実験のポイントなどレポート作成に必要な事項についてメモをとること。<br>自己学習：<br>基礎事項については、これまでの教科書および参考書を用いて、十分に予習を行うこと。また、レポートを通して復習し、実験中に理解できなかった部分については、次の時間までに補うこと。 |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 学修単位の履修上の注意                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                         |                                           |      |          |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                         |                                           |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 週                                        | 授業内容                                                    | 週ごとの到達目標                                  |      |          |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                                                                                             | 1週                                       | ガイダンス                                                   | 安全実験指導、機械工学実験の必要性および受講心得について説明する。         |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 2週                                       | ガイダンス                                                   | 実験結果の整理方法、実験レポートの重要性、実験レポートの作成要領について説明する。 |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 3週                                       | ガイダンス                                                   | 実験結果の整理方法、実験レポートの重要性、実験レポートの作成要領について説明する。 |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 4週                                       | 以下、グループごとに下記の実験テーマを実施する。                                |                                           |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 5週                                       | <機械力学・材料力学実験><br>・構造物の振動測定・解析(1)(2)<br>・軟鋼の引張試験         |                                           |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 6週                                       | <流体力学実験><br>・流体のせん断粘度測定<br>・流れの可視化実験<br>・ベンチュリーによる流量測定  |                                           |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 7週                                       | <設計工学実験><br>・コンピュータを用いた物体の図形処理(1)(2)<br>・3次元CADを用いた応力解析 |                                           |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 8週                                       | <熱工学実験><br>・熱電対温度計の検定<br>・固体の熱伝導率の測定<br>・熱伝達率の測定        |                                           |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                             | 9週                                       | <計測工学実験><br>・表面粗さの計測(1)(2)<br>・旋盤の精度検査                  |                                           |      |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 10週                                      | <メカトロニクス実験><br>・シーケンス制御(1)(2)<br>・ICによる重力加速度gの測定        |                                           |      |          |

|    |      |     |  |  |
|----|------|-----|--|--|
| 後期 |      | 11週 |  |  |
|    |      | 12週 |  |  |
|    |      | 13週 |  |  |
|    |      | 14週 |  |  |
|    |      | 15週 |  |  |
|    |      | 16週 |  |  |
|    | 3rdQ | 1週  |  |  |
|    |      | 2週  |  |  |
|    |      | 3週  |  |  |
|    |      | 4週  |  |  |
|    |      | 5週  |  |  |
|    |      | 6週  |  |  |
|    |      | 7週  |  |  |
|    |      | 8週  |  |  |
|    | 4thQ | 9週  |  |  |
|    |      | 10週 |  |  |
|    |      | 11週 |  |  |
|    |      | 12週 |  |  |
|    |      | 13週 |  |  |
|    |      | 14週 |  |  |
|    |      | 15週 |  |  |
|    |      | 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 |
|-------|---------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 基礎的能力 | 工学基礎          | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。                            | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。                                    | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。                                    | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。                                    | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                                               | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。                                                      | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。                                                      | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                                                       | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。                                         | 3   |
|       |               |                           | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。                                                        | 3   |
| 専門的能力 | 分野別の工学実験・実習能力 | 機械系分野【実験・実習能力】            | 機械系【実験実習】                 | レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。                                                 | 3   |
|       |               |                           | 機械系【実験実習】                 | 実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。                                                          | 3   |
|       |               |                           | 機械系【実験実習】                 | 災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。                                                    | 3   |
|       |               |                           | 機械系【実験実習】                 | レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。                                                            | 3   |
|       |               |                           | 機械系【実験実習】                 | 加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。 | 3   |
|       |               |                           |                           | 実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。                                                  | 3   |

# 評価割合

|         | 実験作業への取り組み | レポートの内容 | レポート指導時における討論 | 合計  |
|---------|------------|---------|---------------|-----|
| 総合評価割合  | 40         | 50      | 10            | 100 |
| 基礎的能力   | 20         | 20      | 5             | 45  |
| 専門的能力   | 20         | 30      | 5             | 55  |
| 分野横断的能力 | 0          | 0       | 0             | 0   |