

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                   |                     |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|---------------------|--------------------|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)   | 授業科目                | 卒業研究               |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                   |                     |                    |
| 科目番号                                                                                                                                                                                        | 0094                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 科目区分              | 専門 / 必修             |                    |
| 授業形態                                                                                                                                                                                        | 実習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数         | 履修単位: 6             |                    |
| 開設学科                                                                                                                                                                                        | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 対象学年              | 5                   |                    |
| 開設期                                                                                                                                                                                         | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 週時間数              | 6                   |                    |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                      | なし                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                   |                     |                    |
| 担当教員                                                                                                                                                                                        | 矢尾 匡永,和田 任弘,小柴 孝,坂本 雅彦,廣 和樹,平 俊男,酒井 史敏,谷口 幸典,福岡 寛,須田 敦,太田 孝雄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                   |                     |                    |
| 到達目標                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                   |                     |                    |
| 自主・継続的に研究が取り組み、適切な方法を用いて結果整理ができ、説得力のある考察が与えられ、その結果として充実した内容の研究論文が作成できること。論文作成に至る過程において討論等が活発に行われ、優れたコミュニケーション能力が身につけられること。                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                   |                     |                    |
| 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                                                                                                                                                                                       | 適切な方法を用いて結果整理ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 結果整理ができる。         |                     | 結果整理ができない。         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                       | 充実した内容の研究論文が作成できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 一定の内容の研究論文が作成できる。 |                     | 一定の内容の研究論文が作成できない。 |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                       | 優れたコミュニケーションができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | コミュニケーションができる。    |                     | コミュニケーションができない。    |
| 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 (4)<br>JABEE基準 (d-2a) JABEE基準 (e) JABEE基準 (f) JABEE基準 (g) JABEE基準 (h) 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 C-1 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                   |                     |                    |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                   |                     |                    |
| 概要                                                                                                                                                                                          | 機械工学科の課程で習得した工学知識を基に、各自が研究課題に取り組み、自主・継続的に問題解決するためのデザイン能力を養う。また、制約条件下での課題克服に向けて、その最適手法を探求する能力を身につける。さらに、研究活動を通じて論理的思考力とそれを表現する記述力を高め、その上で研究課題について発表・討論できるコミュニケーション能力を身に付ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                   |                     |                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                   | 年度当初に、学生数名に対する指導教員が決められる。その後、各教員の指導のもとで、各々の研究テーマに取り組む。年度半ばに中間発表会を実施し、その後の研究に活かす。年度末に卒業論文を書き上げ、卒研発表会を実施し、研究成果を公表する。研究テーマは各教員により異なるが、当初は、昨年度などに行われた研究に対する理解、関連する論文の輪読、解析力向上のための講義、装置の設計・製作などが挙げられる。<br><br>各研究室の研究分野は以下のとおりである。<br>・熱流体工学に関する研究<br>・切削・研削加工工学に関する研究<br>・高分子流体工学に関する研究<br>・流体工学に関する研究<br>・環境負荷物性に関する研究<br>・設計システムに関する研究<br>・設計工学に関する研究<br>・制御工学に関する研究<br>・材料・塑性加工工学に関する研究<br>・機能材料物性に関する研究<br>・高速流体力学に関する研究                                                                            |      |                   |                     |                    |
| 注意点                                                                                                                                                                                         | 関連科目：<br>テーマにより異なるが、全履修科目に及ぶ。専門科目以外にも、物理、数学は勿論、論文読解のための英語力、論理的文章を作成する国語力が必須となる。<br>学習指針：<br>課題に対して、自主・継続的に問題解決を図ろうとすることが大切である。関連する論文等の資料収集を自発的に行うことは勿論、必要であれば異なる技術分野でも学習し身に付ける能力が求められる。各自が研究ノートを用意し、学習事項や取り組んだ内容、指導教員からの教示等、日々の活動内容を記録しておくとともに、討論を積極的に行うことで本質的な内容の理解に努めていくことが重要である。<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・復習を行うこと。<br>事前学習：<br>研究テーマに関連する世の中の動向に注意を払い研究の位置づけなどの情報収集に取り組むこと。研究テーマに関連する文献等を事前に読み理解しておくこと。<br>事後発展学習：<br>研究テーマの問題点について自分で解決法を考えて実践すること。実験データや記録を整理し研究記録を残すこと。 |      |                   |                     |                    |
| 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   | ガイダンス及び研究紹介       | 安全指導, 研究室配属         |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週   | 個別・グループ研究         | 各指導教員の下で研究テーマを実施する。 |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週   | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週   | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週   | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週   | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7週   | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8週   | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9週   | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10週  | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11週  | 同上                |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12週  | 同上                |                     |                    |

|    |      |     |           |                                   |
|----|------|-----|-----------|-----------------------------------|
| 後期 |      | 13週 | 同上        |                                   |
|    |      | 14週 | 同上        |                                   |
|    |      | 15週 | 同上        |                                   |
|    |      | 16週 | 発表資料の作成指導 | 卒業研究中間発表用プレゼン資料を作成する。             |
|    | 3rdQ | 1週  | 卒業研究中間発表会 | 中間発表を行い、研究の進捗状況を報告する。             |
|    |      | 2週  | 個別・グループ研究 | 各指導教員の下で研究テーマを実施する。               |
|    |      | 3週  | 同上        |                                   |
|    |      | 4週  | 同上        |                                   |
|    |      | 5週  | 同上        |                                   |
|    |      | 6週  | 同上        |                                   |
|    |      | 7週  | 同上        |                                   |
|    |      | 8週  | 同上        |                                   |
|    | 4thQ | 9週  | 同上        |                                   |
|    |      | 10週 | 同上        |                                   |
|    |      | 11週 | 同上        |                                   |
|    |      | 12週 | 同上        |                                   |
|    |      | 13週 | 同上        |                                   |
|    |      | 14週 | 論文提出      | 論文、前刷りを提出。発表会用パワーポイントの作成、発表練習を行う。 |
|    |      | 15週 | 卒業研究発表会   | 発表会と試問を行う。                        |
|    |      | 16週 | 最終論文提出    | 論文に質疑応答欄を追加し最終論文として提出する。          |

# 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        |
|---------|-------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|
| 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) | 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。                                                        | 4     | 前16,後1,後14 |
|         |             |                           |                           | 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。                                                               | 4     | 前16,後1,後14 |
|         |             |                           |                           | 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。                                                               | 4     | 前16,後1,後14 |
|         |             |                           |                           | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                                                                | 4     | 前1         |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能       | 汎用的技能                     | 汎用的技能                     | 日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。                                                              | 3     | 後1,後15     |
|         |             |                           |                           | 他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。                                                 | 3     | 後1,後15     |
|         |             |                           |                           | 他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。                                                                 | 3     | 後1,後15     |
|         |             |                           |                           | 日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。                                                     | 3     | 後1,後15     |
|         |             |                           |                           | 円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。                                                                 | 3     | 後1,後15     |
|         |             |                           |                           | 円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。                                         | 3     | 後1,後15     |
|         |             |                           |                           | 書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。                                                  | 4     | 後1,後14,後16 |
|         |             |                           |                           | 収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。                                                     | 4     | 後1,後14,後16 |
|         |             |                           |                           | 収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。                                                  | 4     | 後1,後14,後16 |
|         |             |                           |                           | 情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。                                           | 4     | 後1,後14,後16 |
|         |             |                           |                           | 情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。                                                  | 4     | 後1,後14,後16 |
|         |             |                           |                           | 目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。                                             | 4     | 後1,後14,後16 |
|         |             |                           |                           | あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる                                                          | 3     | 前3         |
|         |             |                           |                           | 複数の情報を整理・構造化できる。                                                                          | 3     | 前3         |
|         |             |                           |                           | 特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。                                        | 3     | 後15        |
|         |             |                           |                           | 課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。                                              | 3     | 前3         |
|         |             |                           |                           | グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。 | 3     | 前3         |
|         |             |                           |                           | どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。                                                            | 3     | 前3         |
|         |             |                           |                           | 適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。                                                                      | 3     | 前3         |
|         |             |                           |                           | 事実をもとに論理や考察を展開できる。                                                                        | 3     | 前3         |
|         |             |                           |                           | 結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。                                                           | 3     | 前3         |
|         | 態度・志向性(人間力) | 態度・志向性                    | 態度・志向性                    | 周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。                                                           | 3     | 前3         |

|  |                 |                 |                 |                                                        |   |                                              |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------|
|  |                 |                 |                 | 自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。                           | 3 | 前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15 |
|  |                 |                 |                 | 目標の実現に向けて計画ができる。                                       | 3 | 前2                                           |
|  |                 |                 |                 | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。                                  | 3 | 前2                                           |
|  |                 |                 |                 | 日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。                          | 3 | 前2                                           |
|  |                 |                 |                 | 社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。                        | 3 | 前2                                           |
|  |                 |                 |                 | 法令やルールを遵守した行動をとれる。                                     | 3 | 前2                                           |
|  |                 |                 |                 | 他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。                                | 3 | 前2                                           |
|  |                 |                 |                 | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。        | 3 | 前2                                           |
|  | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。                              | 3 | 前1                                           |
|  |                 |                 |                 | 公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。 | 3 | 前1                                           |
|  |                 |                 |                 | 要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。                    | 3 | 前2                                           |
|  |                 |                 |                 | 課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。 | 3 | 後16                                          |
|  |                 |                 |                 | 提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。              | 3 | 後16                                          |
|  |                 |                 |                 | 経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。      | 3 | 後16                                          |

|         |          |      |    |     |
|---------|----------|------|----|-----|
| 評価割合    |          |      |    |     |
|         | 研究への取り組み | 研究論文 | 発表 | 合計  |
| 総合評価割合  | 35       | 40   | 25 | 100 |
| 基礎的能力   | 15       | 20   | 10 | 45  |
| 専門的能力   | 20       | 20   | 15 | 55  |
| 分野横断的能力 | 0        | 0    | 0  | 0   |