

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------|------|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                              |         | 授業科目                                                            | 卒業研究 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0073                                                                                                                                    |      | 科目区分                                                         | 専門 / 必修 |                                                                 |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 実験・実習                                                                                                                                   |      | 単位の種別と単位数                                                    | 履修単位: 8 |                                                                 |      |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 生産デザイン工学科（機械創造システムコース）                                                                                                                  |      | 対象学年                                                         | 5       |                                                                 |      |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 通年                                                                                                                                      |      | 週時間数                                                         | 8       |                                                                 |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 入江 司,内田 武,浅尾 晃通,井上 昌信,島本 憲夫,山本 洋司,小清水 孝夫,種 健,滝本 隆,池部 怜                                                                                  |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 目的を理解し、主体的、計画的に、他者と協調しながら、研究を進めることができる。また、社会の規範や安全に留意して研究を進めることができる。<br>習得した専門知識を活用・応用し、解決すべき課題について理解できる。課題解決のために試作や分析ができる。<br>研究背景や他の研究成果を踏まえ、得られた結果について考察できる。<br>他者の立場・考えを理解し、研究テーマに関する自分の意見や研究成果を正しく伝えることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                            |      | 標準的な到達レベルの目安                                                 |         | 未到達レベルの目安                                                       |      |
| 目的を理解し、主体的、計画的に、他者と協調しながら、研究を進めることができる。また、社会の規範や安全に留意して研究を進めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 社会の規範や安全に配慮して、研究を進めることができる。<br>目的を理解し、主体的、計画的に、他者と協調しながら、研究を進めることができる。                                                                  |      | 社会の規範や安全に配慮して、研究を進めることができる。<br>目的を理解し、主体的、計画的に、研究を進めることができる。 |         | 社会の規範や安全に配慮できない。<br>目的の理解が不十分で、主体的、計画的に、研究を進めることができない。          |      |
| 習得した専門知識を活用・応用し、解決すべき課題を理解できる。課題解決のために試作や分析ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 習得した専門知識を活用・応用し、課題を理解できる。<br>課題解決のために、最適な試作や、精確な分析ができる。                                                                                 |      | 習得した専門知識を活用し、課題を理解できる。<br>課題解決のために、試作や分析ができる。                |         | 課題と専門的知識を結び付けられない。<br>課題解決のために、試作や分析ができない。                      |      |
| 研究背景や他の研究成果を踏まえ、得られた結果について考察できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 他の研究と比較し、自身の研究成果の新規性について考察できる。                                                                                                          |      | 研究成果について考察できる。                                               |         | 研究成果が得られなかった原因を説明できない。                                          |      |
| 他者の立場・考えを理解し、研究テーマに関する自分の意見や研究成果を正しく伝えることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 研究テーマに関する自分の意見や研究成果を正しく・分かりやすく伝えることができる。質問に対して、分かりやすく、適切に答えることができる。                                                                     |      | 研究テーマに関する自分の意見や研究成果を正しく伝えることができる。質問に対して、適切に答えることができる。        |         | 研究テーマに関する自分の意見や研究成果を正しく伝えることができない。                              |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 進学士課程の教育目標 C① 実験や実習を通じて、問題解決の実践的な経験を積む。<br>進学士課程の教育目標 C② 機器類（装置・計測器・コンピュータなど）を用いて、データを収集し、処理できる。<br>進学士課程の教育目標 C③ 実験結果から適切な図や表を作り、専門工学基礎知識をもとにその内容を考察することができる。<br>進学士課程の教育目標 C④ 実験や実習について、方法・結果・考察をまとめ、報告できる。<br>進学士課程の教育目標 D② 工学知識や技術を用いて、課題解決のための調査や実験を計画し、遂行できる。<br>進学士課程の教育目標 D③ 工学知識や技術を用いて、課題解決のための結果の整理・分析・考察・報告ができる。<br>進学士課程の教育目標 E② 日本語で論理的に記述し、報告・討論できる。<br>進学士課程の教育目標 F② 工業技術と社会・環境との関わりを考えることができる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC① 専門工学の実践に必要な知識を深め、実験や実習を通じて、問題解決の経験を積む。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC② 機器類（装置・計測器・コンピュータなど）を用いて、データを収集し、処理できる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC③ 実験結果から適切な図や表を作り、専門工学知識をもとに分析し、結論を導き出せる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC④ 実験や実習について、方法・結果・考察を的確にまとめ、報告できる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SD④ 工学知識や技術を統合し、課題解決のための調査や実験を自発的に計画し、遂行できる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SD⑤ 工学知識や技術を統合し、課題解決のための結果の整理・分析・考察・報告ができる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SE② 実験・実習・調査・研究内容について、日本語で論理的に記述し、報告・討論できる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SF② 工業技術と社会・環境との関わりを理解し、社会・環境への効果と影響を説明できる。 |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 研究テーマに関する文献調査、理論解析、装置試作、調査、分析および実験等の実践を通し、その過程の中で創意工夫、自己学習、ディスカッションを行うことで、より深い知識の習得と問題解決能力を身につけ、創造的かつ実践的な技術者としての基礎を培う。                  |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 指導教員のもと、一つのテーマについて、文献調査、資料収集、研究の計画、理論の勉強、製作・開発・改良・実験、分析、考察などを行い、研究をすすめる。9月の中間発表会で途中経過と今後の計画について報告する。学年末の卒業研究発表会で、研究成果について報告し、卒業論文を提出する。 |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 学生の自主的かつ積極的な取組みを重視する。                                                                                                                   |      |                                                              |         |                                                                 |      |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                         |      |                                                              |         |                                                                 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                                                         |         | 週ごとの到達目標                                                        |      |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1stQ                                                                                                                                    | 1週   | オリエンテーション                                                    |         | 各研究室の紹介（課題、方針）                                                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | 2週   | 研究室の配属                                                       |         | 学生の希望・研究室の制限等を考慮し、研究室を決定する。                                     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | 3週   | 入江                                                           |         | ・ 幾何公差に関する研究<br>・ 設計製図教育に関する研究                                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | 4週   | 内田                                                           |         | ・ プラスチック材料の強度評価に関する実験的研究                                        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | 5週   | 浅尾                                                           |         | ・ 旋削加工の高精度化に関する研究<br>・ 5軸加工の高精度化に関する研究<br>・ 高精度射出成形加工に関する研究     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | 6週   | 井上                                                           |         | ・ 粒状体ダンパの制振効果に関する研究<br>・ 振動工学／機構学等の演示模型の製作                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | 7週   | 山本                                                           |         | ・ 燃料の基礎燃焼特性把握<br>・ 内燃機関の環境負荷低減<br>・ 電気推進ロケットの開発<br>・ 固体推進薬の燃焼制御 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | 8週   | 島本                                                           |         | ・ 分子運動に基づいた流動特性の解析<br>・ 車両用熱交換器の性能評価                            |      |

|    |      |     |         |                                                          |
|----|------|-----|---------|----------------------------------------------------------|
| 後期 | 2ndQ | 9週  | 小清水     | ・熱音響デバイスに関する研究                                           |
|    |      | 10週 | 種       | ・亀裂や孔を有する異方性弾性材料、粘弾性材料の応力、変位解析<br>・形状記憶合金を用いた熱エンジンに関する研究 |
|    |      | 11週 | 滝本      | ・無人移動体の自動制御                                              |
|    |      | 12週 | 池部      | ・関節のキネマティクス評価                                            |
|    |      | 13週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 14週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 15週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 16週 | 中間発表    | 前期までに取り組んだ内容・課題等を高等発表                                    |
|    | 3rdQ | 1週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 2週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 3週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 4週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 5週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 6週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 7週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 8週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    | 4thQ | 9週  | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 10週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 11週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 12週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 13週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 14週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 15週 | 研究活動    | 各自の課題解決に向け研究に取り組む。                                       |
|    |      | 16週 | 最終成果発表会 | 1年間取り取り組んだ事を論文としてまとめ、高等発表を行う。                            |

# 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】 | 実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。                                                                   | 4     |     |
|         |               |                |           | 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。                                                             | 4     |     |
|         |               |                |           | レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。                                                                     | 4     |     |
|         |               |                |           | 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。          | 4     |     |
|         |               |                |           | 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。                                                           | 4     |     |
| 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     |     |
|         |               |                |           | 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     |     |
|         |               |                |           | 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     |     |
|         |               |                |           | 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     |     |
|         |               |                |           | 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     |     |
|         |               |                |           | 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、ボディールランゲージなど)。                                       | 3     |     |
|         |               |                |           | 他者の意見を聞き合意形成することができる。                                                                     | 3     |     |
|         |               |                |           | 合意形成のために会話を成立させることができる。                                                                   | 3     |     |
|         |               |                |           | 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。                                                  | 3     |     |
|         |               |                |           | 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。                                                     | 3     |     |
|         |               |                |           | 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。                                                  | 3     |     |
|         |               |                |           | 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。                                           | 3     |     |
|         |               |                |           | 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。                                                  | 3     |     |
|         |               |                |           | 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。                                             | 3     |     |
|         |               |                |           | 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     |     |
|         |               |                |           | 複数の情報を整理・構造化できる。                                                                          | 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     |     |
|         |               |                |           | 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     |     |
|         |               |                |           | 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     |     |

|  |                 |                 |                 |                                                              |   |  |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|---|--|
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。                                         | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | 事実をもとに論理や考察を展開できる。                                           | 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 |  |
|  | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 目標の実現に向けて計画ができる。                                             | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。                                        | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。                                  | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。 | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | 当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。                               | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。                                   | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。                                    | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | 適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。                                     | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている             | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | 法令やルールを遵守した行動をとれる。                                           | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | 他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。                                      | 3 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |

| 評価割合    |      |    |      |    |      |     |     |
|---------|------|----|------|----|------|-----|-----|
|         | 研究活動 | 発表 | 相互評価 | 態度 | 卒業論文 | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50   | 30 | 0    | 0  | 20   | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0  | 0    | 0  | 0    | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 30   | 0  | 0    | 0  | 20   | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 20   | 30 | 0    | 0  | 0    | 0   | 50  |