

|                                                                      |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
|----------------------------------------------------------------------|----|---------|------|-------|-----|-----------|----|------|----|----|----|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|--------|----|----|----|--------|-------------|--|
| 一関工業高等専門学校                                                           |    |         |      | 機械工学科 |     |           |    | 開講年度 |    |    |    | 令和02年度（2020年度） |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| 学科到達目標                                                               |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| 機械工学科では、機械工業だけでなく一般産業の幅広い分野でも活躍できる柔軟な適応能力を持ち、開発力・創造力に富む技術者の養成を目指します。 |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| 【教育目標】                                                               |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| A. 国際社会の一員として活動できる技術者                                                |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| B. 誠実で豊かな人間性と広い視野をもつ技術者                                              |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| C. 広い分野の基礎知識と優れた創造力・開発力をもつ技術者                                        |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| D. 継続的に努力する姿勢とさかんな研究心をもつ技術者                                          |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| E. 協調性と積極性をもち信頼される技術者                                                |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| F. 技術と社会や自然との係わりを理解し社会的責任を自覚できる技術者                                   |    |         |      |       |     |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    |    |        |             |  |
| 科目区分                                                                 |    | 授業科目    | 科目番号 | 単位種別  | 単位数 | 学年別週当授業時数 |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 担当教員 | 履修上の区分 |    |    |    |        |             |  |
|                                                                      |    |         |      |       |     | 1年        |    |      |    | 2年 |    |                |    | 3年 |    |    |    | 4年 |    |    |    |      |        | 5年 |    |    |        |             |  |
|                                                                      |    |         |      |       |     | 前         |    | 後    |    | 前  |    | 後              |    | 前  |    | 後  |    | 前  |    | 後  |    |      |        | 前  |    | 後  |        |             |  |
|                                                                      |    |         |      |       |     | 1Q        | 2Q | 3Q   | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q             | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q |      |        | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q     |             |  |
| 専門                                                                   | 選択 | 工業英語    | 0058 | 履修単位  | 1   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    | 2  |    | 若嶋 振一郎 |             |  |
| 専門                                                                   | 必修 | 卒業研究    | 0059 | 履修単位  | 10  |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    | 10 | 10 |        | 若嶋 振一郎      |  |
| 専門                                                                   | 選択 | 固体の力学   | 0060 | 学修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    | 2  |    |        | 中嶋 剛        |  |
| 専門                                                                   | 選択 | 総合設計Ⅰ   | 0061 | 学修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    | 2  |    |        | 原 圭祐        |  |
| 専門                                                                   | 必修 | 確率統計    | 0062 | 履修単位  | 1   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    | 2  |    |        | 井上 翔        |  |
| 専門                                                                   | 必修 | 機械工学実験Ⅱ | 0063 | 履修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    | 4  |    |        | 八戸 俊貴、鈴木 明宏 |  |
| 専門                                                                   | 選択 | 熱機関     | 0064 | 学修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    | 2  |        | 若嶋 振一郎      |  |
| 専門                                                                   | 選択 | ロボット工学  | 0065 | 学修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    | 2  |        | 藤原 康宣       |  |
| 専門                                                                   | 選択 | 流体工学    | 0066 | 学修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    | 2  |        | 若嶋 振一郎      |  |
| 専門                                                                   | 選択 | 総合設計Ⅱ   | 0067 | 学修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    | 2  |        | 原 圭祐        |  |
| 専門                                                                   | 選択 | 伝熱工学    | 0068 | 学修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    | 2  |        | 若嶋 振一郎      |  |
| 専門                                                                   | 選択 | 自動制御    | 0069 | 学修単位  | 2   |           |    |      |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        |    |    | 2  |        | 藤原 康宣       |  |

|                                                           |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|-------|-----|
| 一関工業高等専門学校                                                |                                                                                                                                                        | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)              |           | 授業科目                                                      | 工業英語  |     |
| 科目基礎情報                                                    |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 科目番号                                                      | 0058                                                                                                                                                   |      |                              | 科目区分      | 専門 / 選択                                                   |       |     |
| 授業形態                                                      | 講義                                                                                                                                                     |      |                              | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 1                                                   |       |     |
| 開設学科                                                      | 機械工学科                                                                                                                                                  |      |                              | 対象学年      | 5                                                         |       |     |
| 開設期                                                       | 後期                                                                                                                                                     |      |                              | 週時間数      | 2                                                         |       |     |
| 教科書/教材                                                    | Simply Science, Yumi Hasegawa and James Horvat, Kinseido その他, プリント配布                                                                                   |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 担当教員                                                      | 若嶋 振一郎                                                                                                                                                 |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 到達目標                                                      |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 英文テキストの読解およびまとめ作業を通じて、英語によって記載された技術科学情報を理解し、処理できる能力を養成する。 |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 【教育目標】 A                                                  |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 【学習・教育到達目標】 A－1                                           |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 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                                                     | 自分の専門に関する知識が身に付き、適用・応用できる。                                                                                                                             |      | 自分の専門に関する基本的な知識が身に付いている。     |           | 自分の専門に関する基本的な知識が身に付いていない。                                 |       |     |
| 評価項目2                                                     | 自分の専門に関する論文等を読解するための英語の語彙が十分に身に付いている。                                                                                                                  |      | 自分の専門に関する基本的な英語の語彙が身に付いている。  |           | 自分の専門に関する基本的な英語の語彙が身に付いていない。                              |       |     |
| 評価項目3                                                     | 科学技術に関する英文を講読し、相手と円滑なコミュニケーションをとることができる。                                                                                                               |      | 科学技術に関する英文を講読し、相手に伝えることができる。 |           | 科学技術に関する英文を講読できない。                                        |       |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                             |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 教育方法等                                                     |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 概要                                                        | 専門分野に関する英文(研究論文・テキスト・技術マニュアル等)を通して、専門分野に関する基礎知識や英語表現について学び、国際的なコミュニケーションのための英語力の基礎を身につける。到達目標は英文で記述された研究論文・テキスト・技術マニュアル等を講読し、自分の意見を相手に伝えることである。        |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 授業の進め方・方法                                                 | 授業は卒業研究室単位での輪講で構成される。配属された卒業研究室において、科学技術に関する英文(研究論文・テキスト・技術マニュアル等)を輪講形式で講読し、議論する。授業では、指導教員が選定した文書等を教材として使用する。輪講が完了した際には、輪講の内容をまとめたレポートあるいは課題を作成して提出する。 |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 注意点                                                       | レポートあるいは課題に対する評価(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で各研究室指導教員より告知する。60点以上を単位修得とする。                                                                                   |      |                              |           |                                                           |       |     |
| 授業計画                                                      |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 週    | 授業内容                         |           | 週ごとの到達目標                                                  |       |     |
| 後期                                                        | 3rdQ                                                                                                                                                   | 1週   | ガイダンス<br>輪講形式の授業             |           | 科目の位置づけ、学習の到達目標および留意点を理解できる。                              |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 2週   | 輪講形式の授業                      |           | 専門分野に関連する英語の論文や技術文書の講読、和訳、要約作成などをおして、専門知識と英語の語彙や表現を身に付ける。 |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 3週   | 輪講形式の授業                      |           | 自分の意見を相手に伝え、議論を行うことで、コミュニケーション能力を身に付ける。                   |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 4週   | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 5週   | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 6週   | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 7週   | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 8週   | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           | 4thQ                                                                                                                                                   | 9週   | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 10週  | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 11週  | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 12週  | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 13週  | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 14週  | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 15週  | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
|                                                           |                                                                                                                                                        | 16週  | 輪講形式の授業                      |           |                                                           |       |     |
| 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 |
| 評価割合                                                      |                                                                                                                                                        |      |                              |           |                                                           |       |     |
|                                                           | 試験                                                                                                                                                     | 発表   | 相互評価                         | 態度        | ポートフォリオ                                                   | レポート  | 合計  |
| 総合評価割合                                                    | 0                                                                                                                                                      | 0    | 0                            | 0         | 0                                                         | 100   | 100 |
| 基礎的能力                                                     | 0                                                                                                                                                      | 0    | 0                            | 0         | 0                                                         | 50    | 50  |
| 専門的能力                                                     | 0                                                                                                                                                      | 0    | 0                            | 0         | 0                                                         | 50    | 50  |
| 分野横断的能力                                                   | 0                                                                                                                                                      | 0    | 0                            | 0         | 0                                                         | 0     | 0   |

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------|------|
| 一関工業高等専門学校                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 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                                                                                                                                                                            | 0059                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 科目区分                                              | 専門 / 必修  |                                                             |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                            | 演習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 単位の種別と単位数                                         | 履修単位: 10 |                                                             |      |
| 開設学科                                                                                                                                                                            | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 対象学年                                              | 5        |                                                             |      |
| 開設期                                                                                                                                                                             | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 週時間数                                              | 10       |                                                             |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                            | 若嶋 振一郎                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
| ・研究のための予備調査（文献調査等）を行うことができる。<br>・自ら研究計画を適切に立てることができる。<br>・着実に研究を遂行し、進行をコントロールすることができる。<br>・研究結果に対して、これまで修得した知識・技術に基づき原理やメカニズムを理論的に考察できる。<br>・研究結果について論理的な発表を行い、論文としてまとめることができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 【教育目標】 A, C, D, E<br>【学習・教育到達目標】 A-2, C-3, D-1, D-2, E-1                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 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                                                                                                                                                                           | 指導教員から与えられた研究テーマについて、自ら課題を発見し、研究計画を作成できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 指導教員から与えられた研究テーマについて、自主的に実験を行うことができる。             |          | 指導教員から与えられた研究テーマについて、なにをすればよいかわからず、人に訊くこともできない。             |      |
| 評価項目2                                                                                                                                                                           | 実験結果について論理的に説明することができ、実際はしていない実験についても結果を推測できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 実験結果について論理的に説明することはできるが、実際はしていない実験については結果を推測できない。 |          | 実験結果について論理的に説明することができない。                                    |      |
| 評価項目3                                                                                                                                                                           | 自分の研究テーマに関連する海外文献を収集し、内容を理解している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 自分の研究テーマに関連する和論文を収集し、内容を理解している。                   |          | 自分の研究テーマに関連する文献を検索収集できない。                                   |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 概要                                                                                                                                                                              | 教員の指導を受けながら、それぞれの研究テーマに沿って実験計画作成法やデータ解析法等を学び、これまでに習得した知識をさらに伸ばし、調査、研究、発表の力をつける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                       | 各研究室の指導教員の指導を仰ぎながら研究を実施する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 注意点                                                                                                                                                                             | 学年の途中で中間発表、学年末に最終発表会を行う。研究結果を論文にまとめ、提出すること。<br>【事前学習】<br>研究分野について、積極的に文献等を渉猟し、自分が解決すべき研究課題の内容および学会における位置づけを理解すること。<br>【評価方法・評価基準】<br>(1) 100点法で行う。<br>(2) 評価点は、指導教員の評価点（60点満点）と2人以上の副指導教員による評価点（40点満点）の合計点とする。<br>(3) 評価項目は、研究内容（(a-1)データ解析・論文作成30%、(a-2)課題解決能力25%、(a-3)自主性・継続性・計画性・チームワーク15%）70%とプレゼンテーション（(b-1)表現10%、(b-2)質問の理解10%、(b-3)質問の回答10%）30%とする。指導教員は全項目について評価をする。副指導教員は(a-3)以外の項目について評価する。 |      |                                                   |          |                                                             |      |
| 授業計画                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                   |          |                                                             |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 週    | 授業内容                                              |          | 週ごとの到達目標                                                    |      |
| 前期                                                                                                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週   | 卒業研究ガイダンス                                         |          | 教員による研究の概要、調査活動の進め方について説明を受ける。各研究室で取り組む内容を理解し、卒業研究の進め方がわかる。 |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週   | 文献の渉猟など 1                                         |          | 所属研究室の過去の研究テーマや卒研・特研論文などを読み、理解する。                           |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週   | 文献の渉猟など 2                                         |          | 関連論文を収集し、分野の研究動向や課題を整理する。                                   |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週   | 卒業研究テーマの決定 1                                      |          | 自分がやりたい研究について、類似研究の有無や研究動向を調べる。                             |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週   | 卒業研究テーマの決定 2                                      |          | 指導教員との議論を通して、自分の卒業研究テーマを決定する。                               |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週   | 研究計画の作成 1                                         |          | 1年間のタイムスケジュール（予定）を立てる。                                      |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週   | 研究計画の作成 2                                         |          | 当初の計画と異なり、実験が上手くいかなかった場合の対処など、より詳細に研究計画を作成する。               |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週   | 卒業研究の遂行 1                                         |          | 指導教員や専攻科生の指導を受けながら、卒業研究を遂行する。                               |      |
|                                                                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週   | 卒業研究の遂行 2                                         |          | 指導教員や専攻科生の指導を受けながら、卒業研究を遂行する。                               |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週  | 卒業研究の遂行 3                                         |          | 指導教員や専攻科生の指導を受けながら、卒業研究を遂行する。                               |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週  | 卒業研究の遂行 4                                         |          | 指導教員や専攻科生の指導を受けながら、卒業研究を遂行する。                               |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週  | 卒業研究の遂行 5                                         |          | 指導教員や専攻科生の指導を受けながら、卒業研究を遂行する。                               |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週  | 卒業研究の遂行 6                                         |          | 指導教員や専攻科生の指導を受けながら、卒業研究を遂行する。                               |      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週  | 卒業研究の遂行 7                                         |          | 指導教員や専攻科生の指導を受けながら、卒業研究を遂行する。                               |      |

|    |      |     |            |                                                                              |
|----|------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 15週 | 中間発表       | 中間発表において、研究の進捗状況を報告する。教員からの質問・意見に自分の考えを述べることができる。                            |
|    |      | 16週 |            |                                                                              |
|    | 3rdQ | 1週  | 卒業研究の遂行 8  | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 2週  | 卒業研究の遂行 9  | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 3週  | 卒業研究の遂行 10 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 4週  | 卒業研究の遂行 11 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 5週  | 卒業研究の遂行 12 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 6週  | 卒業研究の遂行 13 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 7週  | 卒業研究の遂行 14 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 8週  | 卒業研究の遂行 15 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    | 4thQ | 9週  | 卒業研究の遂行 16 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 10週 | 卒業研究の遂行 17 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 11週 | 卒業研究の遂行 18 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 12週 | 卒業研究の遂行 19 | 中間発表の指導事項を踏まえ、研究内容の発展、充実を図ることができる。データの解釈の仕方や、多様な視点の重要性を学ぶ。                   |
|    |      | 13週 | 研究のまとめ 1   | 研究結果を報告するプレゼンテーションの準備ができる。研究成果を卒業研究論文としてまとめることができる。                          |
|    |      | 14週 | 研究のまとめ 2   | 研究結果を報告するプレゼンテーションの準備ができる。研究成果を卒業研究論文としてまとめることができる。                          |
|    |      | 15週 | 卒業研究発表会    | 卒業研究論文を提出し、発表会でプレゼンテーションができる。論文の内容とプレゼンテーションについて、教員からの質問・意見に自分の考えを述べることができる。 |
|    |      | 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  | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。           | 3     |     |
|         |       |                                 |                                 | 技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。 | 3     |     |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能 | 汎用的技能                           | 汎用的技能                           | 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     |     |
|         |       |                                 |                                 | グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。                                        | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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 |  |
|  |                 |                 |                 | 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

|         | 研究内容 | プレゼンテーション | 合計  |
|---------|------|-----------|-----|
| 総合評価割合  | 70   | 30        | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0         | 0   |
| 専門的能力   | 70   | 30        | 100 |
| 分野横断的能力 | 0    | 0         | 0   |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 一関工業高等専門学校                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)         |                                        | 授業科目                                               | 固体の力学                             |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 科目番号                                                                                                                                     | 0060                                                                                                                                                                                                                                    |      |                         | 科目区分                                   | 専門 / 選択                                            |                                   |  |
| 授業形態                                                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                                                                                                      |      |                         | 単位の種別と単位数                              | 学修単位: 2                                            |                                   |  |
| 開設学科                                                                                                                                     | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                   |      |                         | 対象学年                                   | 5                                                  |                                   |  |
| 開設期                                                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                                                                                                      |      |                         | 週時間数                                   | 2                                                  |                                   |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                   | 材料力学 (改訂版) 中島正貴著 コロナ社 ￥2700                                                                                                                                                                                                             |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 担当教員                                                                                                                                     | 中嶋 剛                                                                                                                                                                                                                                    |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 到達目標                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 基本的なはりのたわみ角およびたわみ曲線を求めることができる。<br>不静定はり問題を解くことができる。<br>ひずみエネルギーの概念を理解し、その応用として衝撃応力を求めることができる。<br>丸棒のねじり問題を解くことができる。極断面二次モーメントの概念を理解している。 |                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 【教育目標】D 【学習・教育到達目標】D-1                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 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                                                                                                                                    | 複雑なはりのたわみ角およびたわみ曲線を求めることができる。                                                                                                                                                                                                           |      |                         | 基本的なはりのたわみ角およびたわみ曲線を求めることができる。         |                                                    | 基本的なはりの任意位置におけるモーメントを求めることができない。  |  |
| 評価項目2                                                                                                                                    | 各種不静定はりについて、支点反力や固定端における反モーメントを求めることができる。                                                                                                                                                                                               |      |                         | 不静定はりについて、それを構成する基本的なはりが示されれば解くことができる。 |                                                    | 不静定はりを解くことができない。                  |  |
| 評価項目3                                                                                                                                    | 引張・圧縮のひずみエネルギーを求め、エネルギー保存則を用いて衝撃応力を求めることができる。                                                                                                                                                                                           |      |                         | 衝撃応力を表す式を示されれば、衝撃応力を求めることができる。         |                                                    | 衝撃応力を求めることができない。                  |  |
| 評価項目4                                                                                                                                    | ねじりの不静定問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                     |      |                         | ねじりの問題について、自分で適切な公式を用いて解くことができる。       |                                                    | ねじりの問題について、自分で適切な公式を用いて解くことができない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 教育方法等                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 概要                                                                                                                                       | 材料力学Ⅰおよび材料力学Ⅱで学んだ知識を基礎とし、「はりのたわみ角およびたわみ曲線」、「不静定はり問題」、「ひずみエネルギーの導出とその応用」および「ねじり」を学ぶ。                                                                                                                                                     |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                | 教員が教科書の内容を説明し、公式を導出したり、実際に問題を解いてみせる。材料力学は難解なので、教科書を独学で理解するのは難しい。教員はできるだけ分かり易く、時には教科書に載っている解き方より理解しやすい解き方を提示するので、学生は1回1回の授業を集中して受けてほしい。自宅では、授業の復習はもちろん、教科書の例題・演習問題を自主的に解いてほしい。<br><br>【教育目標】C, D<br>【学習・教育到達目標】C-2, D-2                  |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 注意点                                                                                                                                      | ＜事前学習＞・「授業項目」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。<br>・前回の授業ノートを復習しておくこと。<br>＜履修上の留意点＞・公式はしっかり暗記する。<br>・教科書の説明は難解であることも多い。教員の説明を良く聞き、そのうえで問題を自分で解いてみることをお勧めする。<br>・課題未提出回数が総数の4分の1を超える場合は低点とする。<br>＜成績の評価＞ 中間試験および期末試験それぞれ50%で評価する。総合成績60点以上で単位取得とする。 |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
| 授業計画                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                        |                                                    |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                    |                                        | 週ごとの到達目標                                           |                                   |  |
| 前期                                                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                    | 1週   | ガイダンスと復習                |                                        | 材料力学Ⅱで学んだはりの基礎 (SFDやBMD) を説明できる。                   |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 2週   | ねじり1                    |                                        | ねじりにおけるせん断ひずみ、ねじれ角、比ねじれ角およびねじりモーメントの関係を導出することができる。 |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 3週   | ねじり2                    |                                        | 極断面二次モーメントの概念を理解し、ねじりの問題を解くことができる。                 |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 4週   | はりのたわみ曲線1               |                                        | 基本的なはりについて、適切な初期条件も用いながらはりのたわみ曲線を求めることができる。        |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 5週   | はりのたわみ曲線2               |                                        | 基本的なはりについて、適切な初期条件も用いながらはりのたわみ曲線を求めることができる。        |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 6週   | はりのたわみ曲線3               |                                        | やや複雑なはりについて、はりのたわみ曲線を求めることができる。                    |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 7週   | はりのたわみ曲線4               |                                        | やや複雑なはりについて、はりのたわみ曲線を求めることができる。                    |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 8週   | はりのたわみ曲線5               |                                        | やや複雑なはりについて、はりのたわみ曲線を求めることができる。                    |                                   |  |
|                                                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                    | 9週   | 中間試験                    |                                        |                                                    |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 10週  | 不静定はり1                  |                                        | 例示した不静定はりについて、重ね合わせ法を用いて解くことができる。                  |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 11週  | 不静定はり2                  |                                        | 例示した不静定はりについて、重ね合わせ法を用いて解くことができる。                  |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 12週  | 不静定はり3                  |                                        | 例示した不静定はりについて、重ね合わせ法を用いて解くことができる。                  |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 13週  | ひずみエネルギー1               |                                        | 引張・圧縮のひずみエネルギーを算出できる。                              |                                   |  |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | 14週  | ひずみエネルギー2 (カスティリャーノの定理) |                                        | カスティリャーノの定理を用い、はりのたわみ角およびたわみを求めることができる。            |                                   |  |

|                       |          |       |      |                                       |                  |     |
|-----------------------|----------|-------|------|---------------------------------------|------------------|-----|
|                       |          | 15週   | 期末試験 |                                       |                  |     |
|                       |          | 16週   | まとめ  |                                       | これまでの学習内容を振りかえる。 |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 |          |       |      |                                       |                  |     |
| 分類                    |          | 分野    | 学習内容 | 学習内容の到達目標                             | 到達レベル            | 授業週 |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 力学   | ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。         | 4                |     |
|                       |          |       |      | 丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。 | 4                |     |
|                       |          |       |      | 軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。          | 4                |     |
|                       |          |       |      | 部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。        | 4                |     |
|                       |          |       |      | 部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。       | 4                |     |
|                       |          |       |      | カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。      | 4                |     |
| 評価割合                  |          |       |      |                                       |                  |     |
|                       |          |       | 試験   | 合計                                    |                  |     |
| 総合評価割合                |          |       | 100  | 100                                   |                  |     |
| 基礎的能力                 |          |       | 50   | 50                                    |                  |     |
| 専門的能力                 |          |       | 50   | 50                                    |                  |     |
| 分野横断的能力               |          |       | 0    | 0                                     |                  |     |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                 |         |                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|--------|
| 一関工業高等専門学校                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                                                 |         | 授業科目                                | 総合設計 I |
| 科目基礎情報                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 科目番号                                                                                        | 0061                                                                                                                                                                                                                                     |      | 科目区分                                                                            | 専門 / 選択 |                                     |        |
| 授業形態                                                                                        | 講義                                                                                                                                                                                                                                       |      | 単位の種別と単位数                                                                       | 学修単位: 2 |                                     |        |
| 開設学科                                                                                        | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                    |      | 対象学年                                                                            | 5       |                                     |        |
| 開設期                                                                                         | 前期                                                                                                                                                                                                                                       |      | 週時間数                                                                            | 2       |                                     |        |
| 教科書/教材                                                                                      | 適宜資料を配布する                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 担当教員                                                                                        | 原 圭祐                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 到達目標                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| ①CAMソフトウェアの簡単な使い方を理解し、切削加工の工程を理解できる<br>②射出成型品の設計・モデリングができる<br>【教育目標】C<br>【学習・教育到達目標】C-2,C-3 |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 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                           |        |
| CAMソフトウェアの簡単な使い方を理解し、切削加工の工程を理解できる                                                          | CAMソフトウェアの簡単な使い方を理解し、切削加工の工程を理解できる                                                                                                                                                                                                       |      | CAMソフトウェアの簡単な使い方を理解し、簡単な加工プログラムを打ち出せる                                           |         | CAMソフトウェアの簡単な使い方を理解できない             |        |
| 射出成型品の設計・モデリングができる                                                                          | 射出成型品の設計・モデリングができ、適切な設計ができる                                                                                                                                                                                                              |      | 簡単な射出成型品の設計・モデリングができる                                                           |         | 簡単な射出成型品の設計・モデリングができない              |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 教育方法等                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 概要                                                                                          | 3次元C A Dを利用し、より実際のものづくりを意識した設計演習を行う。<br>今回は射出成型金型の設計に取り組む。最終的には総合設計ⅡにてC A Mを用いた加工プログラム作成まで実施する。<br>今までの機械工学の習得知識を活かし、本演習を通じて、「ものづくり」への関心を深めることを目的とする。                                                                                    |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                   | 本来、演習はC A D室で行う予定であったが、コロナ禍のため当面自宅でCADを用いた課題を実施する。通常の設計授業とは異なり、自主課題を実施する。教科書は用いず、Moodleから配布の資料を参考にすること。各自目的を達成するための手法は調査や自分のアイデア等で解決すること。力学・工作法・機構などいままでも習得した知識を活かして演習に臨んでもらいたい。                                                         |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 注意点                                                                                         | 【評価方法・評価基準】<br>評価は全て提出課題により行う。詳細は第1回目の授業で告知する。<br>課題は1つでも未提出のものがあれば低点とし単位修得を認めないので注意すること。課題の理由なき提出遅延は厳しく減点するので注意すること。また授業に関係ないことをしていたものはその日全てを欠席とみなす。<br>いかに工夫を凝らして設計を行ったか、アイデア豊かなものは高く評価する。<br>課題を全て提出、出席要件を満たした上で、60点以上の得点をもって単位修得とする。 |      |                                                                                 |         |                                     |        |
| 授業計画                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                 |         |                                     |        |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 週    | 授業内容                                                                            |         | 週ごとの到達目標                            |        |
| 前期                                                                                          | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                     | 1週   | (1-1) 射出成型品の設計<br>・「射出成型でつくれるもの」を意識して、3 D－C A Dでモデリングする<br>・成形品を作るための工具等は制限を設ける |         | ・射出成型、工作機械および切削工具の特性を理解し、加工形状を設計できる |        |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 2週   | (1-1) 射出成型品の設計<br>・「射出成型でつくれるもの」を意識して、3 D－C A Dでモデリングする<br>・成形品を作るための工具等は制限を設ける |         | ・射出成型、工作機械および切削工具の特性を理解し、加工形状を設計できる |        |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 3週   | (1-1) 射出成型品の設計<br>・「射出成型でつくれるもの」を意識して、3 D－C A Dでモデリングする<br>・成形品を作るための工具等は制限を設ける |         | ・射出成型、工作機械および切削工具の特性を理解し、加工形状を設計できる |        |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 4週   | (1-1) 射出成型品の設計<br>・「射出成型でつくれるもの」を意識して、3 D－C A Dでモデリングする<br>・成形品を作るための工具等は制限を設ける |         | ・射出成型、工作機械および切削工具の特性を理解し、加工形状を設計できる |        |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 5週   | (1-1) 射出成型品の設計<br>・「射出成型でつくれるもの」を意識して、3 D－C A Dでモデリングする<br>・成形品を作るための工具等は制限を設ける |         | ・射出成型、工作機械および切削工具の特性を理解し、加工形状を設計できる |        |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 6週   | (1-1) 射出成型品の設計<br>・「射出成型でつくれるもの」を意識して、3 D－C A Dでモデリングする<br>・成形品を作るための工具等は制限を設ける |         | ・射出成型、工作機械および切削工具の特性を理解し、加工形状を設計できる |        |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 7週   | (1-1) 射出成型品の設計<br>・「射出成型でつくれるもの」を意識して、3 D－C A Dでモデリングする<br>・成形品を作るための工具等は制限を設ける |         | ・射出成型、工作機械および切削工具の特性を理解し、加工形状を設計できる |        |

|  |      |     |                                       |                             |
|--|------|-----|---------------------------------------|-----------------------------|
|  |      | 8週  | (1-2) 射出成型品の設計修正<br>・モデリングした型の解析を行い修正 | ・金型の特性を理解し，形状の解析ならびに設計変更できる |
|  | 2ndQ | 9週  | (1-2) 射出成型品の設計修正<br>・モデリングした型の解析を行い修正 | ・金型の特性を理解し，形状の解析ならびに設計変更できる |
|  |      | 10週 | (1-2) 射出成型品の設計修正<br>・モデリングした型の解析を行い修正 | ・金型の特性を理解し，形状の解析ならびに設計変更できる |
|  |      | 11週 | (1-2) 射出成型品の設計修正<br>・モデリングした型の解析を行い修正 | ・金型の特性を理解し，形状の解析ならびに設計変更できる |
|  |      | 12週 | (1-2) 射出成型品の設計修正<br>・モデリングした型の解析を行い修正 | ・金型の特性を理解し，形状の解析ならびに設計変更できる |
|  |      | 13週 | (1-2) 射出成型品の設計修正<br>・モデリングした型の解析を行い修正 | ・金型の特性を理解し，形状の解析ならびに設計変更できる |
|  |      | 14週 | (1-2) 射出成型品の設計修正<br>・モデリングした型の解析を行い修正 | ・金型の特性を理解し，形状の解析ならびに設計変更できる |
|  |      | 15週 | (1-2) 射出成型品の設計修正<br>・モデリングした型の解析を行い修正 | ・金型の特性を理解し，形状の解析ならびに設計変更できる |
|  |      | 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 |
|----------|----|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合     |    |      |           |       |     |
|          |    | 課題   | 合計        |       |     |
| 総合評価割合   |    | 100  | 100       |       |     |
| 金型の設計・解析 |    | 100  | 100       |       |     |



|                 |    |    |   |   |   |   |     |
|-----------------|----|----|---|---|---|---|-----|
|                 | 試験 | 課題 |   |   |   |   | 合計  |
| 総合評価割合          | 50 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 中間試験までの範囲       | 0  | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50  |
| 中間試験から期末試験までの範囲 | 50 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 50  |
|                 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 一関工業高等専門学校                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                                               | 授業科目                                                   | 機械工学実験Ⅱ                                                                     |
| 科目基礎情報                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 科目番号                                                                              | 0063                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 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: 2                                                |                                                                             |
| 開設学科                                                                              | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 対象学年                                                                          | 5                                                      |                                                                             |
| 開設期                                                                               | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 週時間数                                                                          | 4                                                      |                                                                             |
| 教科書/教材                                                                            | なし（自作資料を活用）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 担当教員                                                                              | 八戸 俊貴,鈴木 明宏                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 到達目標                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 講義等で学習した機械工学の知識の理解を深め、様々な実験手法を習得する。<br>【教育目標】D<br>【学習・教育到達目標】（A－2）（C－3）（D－2）（E－2） |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 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                                                                   |
| うずまきポンプの性能試験                                                                      | 一般的なうずまきポンプの性能曲線を描き、その特性を説明できる。またなぜそのような特性を示すのかについて具体的な事例を用いて詳細に説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 一般的なうずまきポンプの性能曲線を描き、その特性を説明できる。またなぜそのような特性を示すのかについて簡単に説明することができる。             |                                                        | 一般的なうずまきポンプの性能曲線を描けない。またなぜそのような特性を示すのかについて説明することができない。                      |
| 直管の管摩擦係数試験                                                                        | 直管の管摩擦係数について実験結果から算出することができる。さらにその結果をムーディ線図と比較した上で理論と実験との差異について具体的に説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 直管の管摩擦係数について実験結果から算出することができる。さらにその結果をムーディ線図と比較した上で理論と実験との差異について簡単に説明することができる。 |                                                        | 直管の管摩擦係数について実験結果から算出することができない。またその結果をムーディ線図と比較した上で理論と実験との差異について説明することができない。 |
| 曲管の損失係数試験                                                                         | 曲管の損失係数について実験結果から算出することができる。さらにその結果を理論式と比較した上で理論と実験との差異について具体的に説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 曲管の損失係数について実験結果から算出することができる。さらにその結果を理論式と比較した上で理論と実験との差異について簡単に説明することができる。     |                                                        | 曲管の損失係数について実験結果から算出することができない。またその結果を理論式と比較した上で理論と実験との差異について説明することができない。     |
| オリフィス・ベンチュリの流量計数試験                                                                | オリフィス・ベンチュリの流量係数について実験結果から算出することができる。さらに詳細に考察し、なぜそのような結果になるのかについて具体的に詳しく説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | オリフィス・ベンチュリの流量係数について実験結果から算出することができる。さらにその結果に対してなぜそうなるのかについて簡単に説明することができる。    |                                                        | オリフィス・ベンチュリの流量係数について実験結果から算出することができない。またその結果に対してなぜそうなるのかについて説明することができない。    |
| 物体周りの流れ試験                                                                         | 自身で設計・製作した水車ないしは風車についてその設計指針や特性について実験結果を交えて詳細に説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 自身で設計・製作した水車ないしは風車についてその設計指針や特性について簡単に説明することができる。                             |                                                        | 自身で設計・製作した水車ないしは風車について、その設計指針や特性についてなぜそうした、そうなったのかについて説明することができない。          |
| 計測制御実験                                                                            | 電子回路に必要な各種部品類およびその機能、特性を理解した上で複雑な回路を設計・製作することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 電子回路に必要な各種部品類およびその機能、特性を理解した上で簡単な回路を設計・製作することができる。                            |                                                        | 電子回路に必要な各種部品類およびその機能、特性を理解できない。さらに簡単な回路の設計・製作ができない。                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 教育方法等                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 概要                                                                                | 流体工学関連の実験（複数テーマ）および計測制御実験を通して理論とそれに対応する実験を実施する。実験結果をまとめ、考察することでこれまで座学の授業で学修してきたことを確かめ、理解を深める。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 授業の進め方・方法                                                                         | 最初に実験の進め方などの説明を行った後は各自で取り組むことになる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 注意点                                                                               | 【注意点】<br>①実験に適した服装で臨むこと。<br>②電卓を持参すること。<br>③取得データ記録用あるいは計算用のレポート用紙を持参すること。<br>④実験後は関係資料を調査して考察を行い、期限内に報告書を提出すること。<br>⑤実験時の資料提示やデータなどはMoodleにアップロードするため、Moodleの利用に関して熟知しておくこと。<br>【事前学習】<br>実験実施前には配布資料や関連する科目の教科書等を熟読し、十分な準備を行うこと。<br>【評価方法・基準】<br>各実験ごとにレポートを課す。評価基準は以下の通り<br>[流体工学実験]<br>実験A～D レポート提出 80% 実験における取組 20%<br>実験E レポート提出 40% 発表 40% 実験における取組 20%<br>各テーマごとに理論・実験方法・データ整理・考察を評価する。<br>[計測制御実験]<br>提出物（ノート） 20% 成果物 70% 発表および取組 10%<br>全体評価は、流体工学実験(50%)、計測制御実験（50%）とする。<br>総合成績60点以上を単位修得とするが、すべてのテーマに出席し、報告書を提出することを単位取得の条件とする。 |      |                                                                               |                                                        |                                                                             |
| 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                                                                         | 実験内容及び注意事項の説明                                          |                                                                             |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週   | [流体工学実験]                                                                      |                                                        |                                                                             |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週   | 実験A うずまきポンプの性能試験                                                              | うずまきポンプの性能曲線を描くことができる。                                 |                                                                             |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週   | 実験B 直管の管摩擦係数試験                                                                | 実験結果を用いて直管の管摩擦係数を算出することができる。さらに、その結果をムーディ線図と比較して検討できる。 |                                                                             |

|  |      |     |                                                                   |                                                                        |
|--|------|-----|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|  |      | 5週  | 実験C 曲管の損失係数試験                                                     | 実験結果を用いて曲管の損失係数を算出することができる。                                            |
|  |      | 6週  | 実験D オリフィス・ベンチュリの流量計数試験                                            | 実験結果を用いてオリフィス・ベンチュリの流量係数を算出することができる。                                   |
|  |      | 7週  | 実験E 物体周りの流れ試験                                                     | 個人ごとにSolidworksで設計し、3Dプリンタで出力して組み立てた水車ないしは風車を用いて周囲の流れやその特性を評価することができる。 |
|  |      | 8週  | [計測制御実験]                                                          |                                                                        |
|  | 2ndQ | 9週  | 電子回路を設計製作し、その機能や特性を知る                                             | 基礎電気部品と計測器の機能が理解できる。                                                   |
|  |      | 10週 | 電子回路を設計製作し、その機能や特性を知る                                             | IC部品を組み合わせる回路の製作ができる。                                                  |
|  |      | 11週 | 電子回路を設計製作し、その機能や特性を知る                                             | 電子部品を組み合わせる製作ができる。                                                     |
|  |      | 12週 | 電子回路を設計製作し、その機能や特性を知る                                             | 電子回路の設計と製作ができる。                                                        |
|  |      | 13週 | 電子回路を設計製作し、その機能や特性を知る                                             | 電子回路機能を報告書にまとめることができる。                                                 |
|  |      | 14週 | ※実施の際にはクラス全体を2つに分け、流体力学実験と計測制御実験に分かれて実施する。それぞれを6ないしは7週実施した上で交代する。 |                                                                        |
|  |      | 15週 | これまでのまとめ                                                          |                                                                        |
|  |      | 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 |
|---------|-----|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合    |     |      |           |       |     |
|         | 報告書 | 発表   | 取組状況      | 成果物   | 合計  |
| 総合評価割合  | 46  | 9    | 10        | 35    | 100 |
| 流体力学実験A | 8   | 0    | 2         | 0     | 10  |
| 流体力学実験B | 8   | 0    | 2         | 0     | 10  |
| 流体力学実験C | 8   | 0    | 2         | 0     | 10  |
| 流体力学実験D | 8   | 0    | 2         | 0     | 10  |
| 流体力学実験E | 4   | 4    | 2         | 0     | 10  |
| 計測制御実験  | 10  | 5    | 0         | 35    | 50  |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 一関工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                                  | 令和02年度 (2020年度)                  |           | 授業科目                                                                         | 熱機関 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                            | 0064                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       | 科目区分                             |           | 専門 / 選択                                                                      |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                            | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       | 単位の種別と単位数                        |           | 学修単位: 2                                                                      |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                            | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                       | 対象学年                             |           | 5                                                                            |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                             | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       | 週時間数                             |           | 2                                                                            |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                          | 教科書：熱機関工学，著者：越智敏明・老固潔一・吉本隆光，発行：コロナ社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                            | 若嶋 振一郎                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| ①熱機関の熱力学的サイクルを理解し、熱効率を求めることができる。<br>②内燃機関の基本構造と動作原理を説明できる。<br>③内燃機関のトルクと出力の関係、効率について計算ができる。<br>④蒸気原動所のシステム構成を理解し動作の説明ができる。<br>⑤蒸気の性質を理解し、蒸気表を用いた計算ができる。<br>【教育目標】D<br>【学修・教育到達目標】D-1<br>【キーワード】燃料、エンジン、ボイラ、タービン、熱効率、オットーサイクル、ディーゼルサイクル、ランキンサイクル |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 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 |                                                                              |     |
| 蒸気サイクル・ボイラー・蒸気タービンに関する知識および理解                                                                                                                                                                                                                   | 熱機関の熱力学的サイクルを理解し、熱効率を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 熱機関の熱力学的サイクルに関する知識を用いて、熱力学サイクルを理解できる。 | 熱機関の熱力学的サイクルを理解できない。             |           |                                                                              |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                              | 熱機関は産業革命以降、現代社会にいたるまで広く産業や民生で活用されていて、それ自体が一つの完成された総合的な機械であり、機械に関する全ての知識を結集して築き上げられた分野と言える。<br>本講義では熱機関の代表とされている、内燃機関（オットーサイクルとディーゼルサイクル）および蒸気原動機（ランキンサイクル）・ボイラーを中心にとりあげて、動力発生 の原理・方法・構造を学び、熱機関の機械工学専門分野における位置づけおよび重要性を理解する。                                                                                                                                   |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                       | 授業は教科書を用いた講義を中心に行う。<br>補助資料として、パワーポイント印刷資料・補足資料等のプリント配布をおこなう。                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                             | 本講義の基礎となるサイクルの部分は、熱力学・流体力学の基礎知識を必要とするので復習しておくことが望ましい。<br>さらに伝熱工学、流体工学の知識を活用することになるため、適宜、当該教科書、関数電卓等を持参すること。<br><br>【評価方法・評価基準】中間・期末試験結果(100%)で総合的に評価する。詳細は第1回目の授業で通知する。<br>サイクルと熱効率、出力とトルク の関係を把握し、熱機関の動きを理解すること、および熱機関の燃料と燃焼の関係、大気環境に与える影響などに関して理解の程度を評価する。<br>また、単元に応じて課題を課すので自学自習ノートを作成し提出すること。<br>必要な自学自習時間数相当分の課題等未提出が4分の1以上の場合は低点とし、総合評価で60点以上を単位修得とする。 |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                  |           |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 週                                     | 授業内容                             |           | 週ごとの到達目標                                                                     |     |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1週                                    | ガイダンス。<br>熱機関の概要・分類・用途・歴史などを概観する |           | 熱機関の機械工学における位置づけを理解する                                                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週                                    | 燃料と燃焼                            |           | 内燃機関の燃料の化学反応や種類について説明できる。<br>化学反応の式から、基本的な燃料消費解析等ができる。                       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週                                    | 蒸気サイクル（ランキンサイクル）                 |           | エントロピー、エンタルピー等の蒸気表から必要な数値を読み取れる。<br>蒸気の性質を理解し、蒸気表から値を求め、蒸気サイクルの熱効率を求めることができる |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週                                    | ボイラ、蒸気タービン                       |           | 蒸気サイクルの構成要素である蒸気タービン、蒸気ボイラの構造を理解し、性能を評価できる                                   |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5週                                    | 演習                               |           | ランキンサイクルの計算演習、タービン関連の計算演習                                                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6週                                    | 内燃機関の概要、構造、吸排気の仕組み等              |           | 内燃機関の構造や動作原理、吸気と排気の仕組みについて説明できる                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7週                                    | ガソリン機関（オットーサイクル）                 |           | オットーサイクル、ガソリン機関のシリンダ内燃焼や周辺装置等について説明できる                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8週                                    | 演習                               |           | オットーサイクルの計算演習                                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9週                                    | 中間試験                             |           |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10週                                   | ディーゼル機関（ディーゼルサイクル）               |           | ディーゼルサイクル、ディーゼル機関の燃焼形態と排気の説明ができる                                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 11週                                   | 演習                               |           | ディーゼルサイクルの計算演習                                                               |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12週                                   | 内燃機関の性能と計測                       |           | 内燃機関の性能評価と計測方法について説明できる                                                      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 13週                                   | ガスタービン（ブレイトンサイクル）                |           | ガスタービンの動作原理について説明できる                                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 14週                                   | 演習                               |           | ブレイトンサイクルの計算演習                                                               |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15週                                   | 原子力発電                            |           | 原子力発電の現状について説明できる                                                            |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16週                                   | まとめ                              |           | これまでの学習内容を振り返り、エネルギー利用の未来についても考察する                                           |     |
| 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 |

| 評価割合         |      |     |
|--------------|------|-----|
|              | 定期試験 | 合計  |
| 総合評価割合       | 100  | 100 |
| 熱機関の概要に関する知識 | 20   | 20  |
| 蒸気サイクルに関する知識 | 25   | 25  |
| 内燃機関に関する知識   | 25   | 25  |
| ガスタービンに関する知識 | 15   | 15  |
| 原子力発電に関する知識  | 15   | 15  |

|                                                                                 |                                                                                                                                                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------|-----|
| 一関工業高等専門学校                                                                      |                                                                                                                                                   | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) |                         | 授業科目                            | ロボット工学                 |     |
| 科目基礎情報                                                                          |                                                                                                                                                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 科目番号                                                                            | 0065                                                                                                                                              |      |                 | 科目区分                    | 専門 / 選択                         |                        |     |
| 授業形態                                                                            | 講義                                                                                                                                                |      |                 | 単位の種別と単位数               | 学修単位: 2                         |                        |     |
| 開設学科                                                                            | 機械工学科                                                                                                                                             |      |                 | 対象学年                    | 5                               |                        |     |
| 開設期                                                                             | 後期                                                                                                                                                |      |                 | 週時間数                    | 2                               |                        |     |
| 教科書/教材                                                                          | ロボット工学の基礎（第2版），川崎晴久，森北出版                                                                                                                          |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 担当教員                                                                            | 藤原 康宣                                                                                                                                             |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 到達目標                                                                            |                                                                                                                                                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| ・ ロボットの運動について理解する。<br>・ ロボットを構成するメカトロ要素について理解する。<br>【教育目標】 D<br>【学習・教育到達目標】 D-1 |                                                                                                                                                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 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              |     |
| 機構と座標変換                                                                         | 同次変換行列を用いて，機構と座標変換を解くことができる。                                                                                                                      |      |                 | 座標変換を行うことができる。          |                                 | 座標変換を行うことができない。        |     |
| 運動学                                                                             | ヤコビ行列を用いてロボットの運動学を理解できる。                                                                                                                          |      |                 | ロボットの運動学を解くことができない。     |                                 | ロボットの運動学を解くことができない。    |     |
| 動力学                                                                             | ラグランジュの運動方程式を用いてロボットの運動方程式を求める事ができる。                                                                                                              |      |                 | ラグランジュの運動方程式が理解できない。    |                                 | ラグランジュの運動方程式が理解できない。   |     |
| メカトロニクス                                                                         | メカトロニクスデバイスの動作原理を理解できる。                                                                                                                           |      |                 | メカトロニクスデバイスの使用方法を理解できる。 |                                 | メカトロニクスデバイスについて理解できない。 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                   |                                                                                                                                                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 教育方法等                                                                           |                                                                                                                                                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 概要                                                                              | ロボットを設計する際に必要となる基礎知識を学習する。ロボットは機械工学に加えて，電気・電子工学，情報工学など幅広い分野から構成されている。この授業ではそれら個々の知識に加え，統合してロボットシステムとして構築するための内容も取り上げる。                            |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 授業の進め方・方法                                                                       | ・ 授業項目に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。<br>・ 授業ではパワーポイントを使用した説明が主となる。<br>・ 使用した資料は配付するので，自己学習としてノートにまとめておくこと。<br>・ 自学自習のための課題を課すので，それを解答し，自己学習レポートして提出すること。 |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 注意点                                                                             | 【事前学習】<br>・ 教科書を良く読んでおくこと。<br>・ 課題解答を確認しておくこと。<br>【評価方法・評価基準】<br>・ 試験（80％），課題（20％）で評価する。<br>・ 60点以上で合格とするが，課題の未提出が著しい場合，不合格とする。                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
| 授業計画                                                                            |                                                                                                                                                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 週    | 授業内容            |                         | 週ごとの到達目標                        |                        |     |
| 後期                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                              | 1週   | ロボット工学の概要       |                         | ロボットの定義と基礎用語を知る。                |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 2週   | 数学的基礎           |                         | ベクトル・行列などの数学的知識が理解できる。          |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 3週   | ロボットの機構         |                         | ロボットの機構が理解できる。                  |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 4週   | ロボットの座標変換と姿勢    |                         | ロボットの座標変換と姿勢が理解できる。             |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 5週   | ロボットの座標変換と姿勢    |                         | ロボットの座標変換と姿勢が理解できる。             |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 6週   | ロボットの運動学        |                         | ロボットの運動学が理解できる。                 |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 7週   | ロボットの運動学        |                         | ロボットの運動学が理解できる。                 |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 8週   | ロボットの特異姿勢・静力学   |                         | ロボットの特異姿勢と静力学が理解できる。            |                        |     |
|                                                                                 | 4thQ                                                                                                                                              | 9週   | ロボットの動力学        |                         | ラグランジュの運動方程式を理解できる。             |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 10週  | ロボットの動力学        |                         | ラグランジュの運動方程式よりロボットの運動方程式が導出できる。 |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 11週  | 車輪型移動ロボット       |                         | 車輪型移動ロボットの概要を理解できる。             |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 12週  | ロボットとメカトロニクス①   |                         | メカトロニクスを構成するデバイスを理解できる。         |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 13週  | ロボットとメカトロニクス②   |                         | メカトロニクスを構成するデバイスを理解できる。         |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 14週  | ロボットとメカトロニクス③   |                         | メカトロニクスを構成するデバイスを理解できる。         |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 15週  | 期末試験            |                         |                                 |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 16週  | まとめ             |                         |                                 |                        |     |
| 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 |
| 評価割合                                                                            |                                                                                                                                                   |      |                 |                         |                                 |                        |     |
|                                                                                 |                                                                                                                                                   | 試験   | 自学学習課題          |                         | 合計                              |                        |     |
| 総合評価割合                                                                          |                                                                                                                                                   | 80   | 20              |                         | 100                             |                        |     |
| 基礎的能力                                                                           |                                                                                                                                                   | 40   | 10              |                         | 50                              |                        |     |
| 専門的能力                                                                           |                                                                                                                                                   | 40   | 10              |                         | 50                              |                        |     |

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------|
| 一関工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                    |                                                             | 授業科目                                              | 流体工学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                              | 0066                                                                                                                                                                                                |      | 科目区分                                               | 専門 / 選択                                                     |                                                   |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                              | 講義                                                                                                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数                                          | 学修単位: 2                                                     |                                                   |      |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                              | 機械工学科                                                                                                                                                                                               |      | 対象学年                                               | 5                                                           |                                                   |      |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                                                  |      | 週時間数                                               | 2                                                           |                                                   |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                            | 流体機械 ー基礎理論から応用までー 山本誠ほか (共立出版) (※ 4M流体力学の教科書も持参して下さい。)                                                                                                                                              |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                              | 若嶋 振一郎                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| ①流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味を説明できる<br>②ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について定量的に説明ができる<br>③ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算ができる<br>④送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算ができる<br>⑤流体力学の知識に基づき、流体機械の設計ができる |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 【教育目標】D<br>【学習・教育到達目標】D-1<br>【学習キーワード】 流れの基礎方程式 (連続の式、運動方程式 (ナビエ・ストークス式)、エネルギー式)、ポテンシャル流れ、境界層、ポンプ、ファン、水車、風車、流体機械                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 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                                         |      |
| 流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味を説明できる                                                                                                                                                                                   | 流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味を十分に説明できる                                                                                                                                                  |      | 流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味の概略を説明できる |                                                             | 流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味の説明ができない |      |
| ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について定量的に説明ができる                                                                                                                                                                                      | ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について定量的に計算および説明ができる                                                                                                                                                   |      | ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について定性的に説明ができる       |                                                             | ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について説明ができない         |      |
| ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算ができる                                                                                                                                                                                      | ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算が正しくできる                                                                                                                                                     |      | ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標について説明ができ、簡単な計算ができる      |                                                             | ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標についての説明や評価計算ができない       |      |
| 送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算ができる                                                                                                                                                                                    | 送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算が正しくできる                                                                                                                                                   |      | 送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができ、簡単な計算ができる    |                                                             | 送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができない           |      |
| 流体力学の知識に基づき、流体機械の設計ができる                                                                                                                                                                                                           | 流体力学の知識に基づき、流体機械の設計が正しくできる                                                                                                                                                                          |      | 流体力学の知識に基づき、流体機械の設計ができる                            |                                                             | 流体力学の知識に基づいた流体機械の設計ができない                          |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                | ① 4 M 流体力学の内容を復習したうえで、流れの基礎方程式に含まれる物理現象を捉えなおす。<br>②理想的な場合としてのポテンシャル流れ、実際の流れ場で重要な境界層、航空機の飛行理論等について学ぶ。<br>③工学的に重要なポンプ、ファン・圧縮機、水車、風車などの流体機械の原理および性能評価などの実際について学ぶ。                                      |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                         | 授業は教科書と配布資料を用いて説明を行う。<br>資料などは、Moodleに掲載するので適宜参照のこと。                                                                                                                                                |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                               | 【事前学習】<br>・流体力学や偏微分の知識を活用するので、復習をしておくこと。<br>・事前に授業の内容を確認すること。また、理解を深めるために教科書中の演習問題を自主的に解答することを勧める。<br>。<br>【成績評価】<br>・試験100%(2回)で評価する。<br>・自学自習課題 (教科書中の演習問題等) を課すので、必ず提出すること。未提出が1/4を超える場合は不合格とする。 |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                    |                                                             |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 週    | 授業内容                                               | 週ごとの到達目標                                                    |                                                   |      |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                | 3rdQ                                                                                                                                                                                                | 1週   | 流れの基礎方程式 (流体力学テキスト)                                | 流体に対する質量保存則、運動方程式、エネルギー式をエネルギー保存の観点から偏微分方程式として導出できる         |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 2週   | ポテンシャル流れ (流体力学テキスト)                                | 非圧縮・非粘性流れについて、渦度や流れ関数・ポテンシャル関数を用いた表現について説明でき、基本的な流れ場の計算ができる |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 3週   | 流体機械の概要とエネルギー変換 (1 / 2 章)                          | 流体機械の概要とエネルギー変換の原理について説明できる                                 |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 4週   | 遠心式ターボ機械 (3 章)                                     | 遠心式ターボ機械の理論的特性を計算できる                                        |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 5週   | 軸流式ターボ機械 (4 章)                                     | 軸流式ターボ機械の理論的特性を計算できる                                        |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 6週   | 流体機械における相似則 (5 章)                                  | 流体機械における相似則について説明できる                                        |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 7週   | 流体機械の特異現象 (6 章)                                    | ポンプの運転時に発生する流体現象について説明ができる                                  |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 8週   | 中間試験                                               |                                                             |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   | 4thQ                                                                                                                                                                                                | 9週   | 水力機械: ポンプ                                          | ポンプの種類および原理について説明ができる                                       |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 10週  | 水力機械: 水車                                           | 水車の種類および原理について説明ができる                                        |                                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 11週  | 空力機械: 送風機・圧縮機 1                                    | 送風機の種類について把握し、その性能指標としての比速度やP-Q線図について説明ができる                 |                                                   |      |

|  |  |     |                |                                             |
|--|--|-----|----------------|---------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 空力機械：送風機・圧縮機 2 | 圧縮機の種類について把握し、その性能指標としての比速度やP-Q線図について説明ができる |
|  |  | 13週 | 空力機械：風車        | 風車の種類および運動量理論に基づき基本的な設計ができる                 |
|  |  | 14週 | 機械要素           | 流体機械に必要なシール、軸受けなどについて説明できる                  |
|  |  | 15週 | 演習             |                                             |
|  |  | 16週 | まとめ            | 流体機械の原理を振り返り、様々な設計に役立てることができる               |

# 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 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|
|----|----|------|-----------|-------|-----|

## 評価割合

|                | 中間試験 | 期末試験 | 合計  |
|----------------|------|------|-----|
| 総合評価割合         | 50   | 50   | 100 |
| 流れの基礎方程式の理解    | 10   | 0    | 10  |
| ポテンシャル流れ・境界層流れ | 20   | 0    | 20  |
| 水力機械の原理        | 20   | 20   | 40  |
| 空力機械の原理        | 0    | 20   | 20  |
| 風車の原理          | 0    | 10   | 10  |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 一関工業高等専門学校                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                                        | 令和02年度 (2020年度)                                                                |         | 授業科目                                                                                      | 総合設計Ⅱ |
| 科目基礎情報                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 科目番号                                                                                               | 0067                                                                                                                                                                                                                                        |                                             | 科目区分                                                                           | 専門 / 選択 |                                                                                           |       |
| 授業形態                                                                                               | 講義                                                                                                                                                                                                                                          |                                             | 単位の種別と単位数                                                                      | 学修単位: 2 |                                                                                           |       |
| 開設学科                                                                                               | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                       |                                             | 対象学年                                                                           | 5       |                                                                                           |       |
| 開設期                                                                                                | 後期                                                                                                                                                                                                                                          |                                             | 週時間数                                                                           | 2       |                                                                                           |       |
| 教科書/教材                                                                                             | 適宜, 資料をMoodleから配布する                                                                                                                                                                                                                         |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 担当教員                                                                                               | 原 圭祐                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 到達目標                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| ①3D-CADソフトウェアで金型の設計・モデリング・評価解析ができる<br>②CAMソフトウェアで金型削り出しのパスの生成ができる<br>【教育目標】C<br>【学習・教育到達目標】C-2,C-3 |                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 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                                                                                 |       |
| 3D-CADソフトウェアで金型の設計・モデリング・評価解析ができる                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                             | 3D-CADソフトウェアで金型の設計・モデリング・アンダカットなどの評価解析ができる  | 3D-CADソフトウェアで金型の設計・モデリングができる                                                   |         | 3D-CADソフトウェアで金型のモデリングができない                                                                |       |
| 金型に必要な汎用品の選定・組立とコスト管理ができる                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                             | 金型に必要な汎用品の選定・組立を理解し, 自力で選定ができ, コスト低減の提案ができる | 金型に必要な汎用品の選定・組立とコスト管理ができる                                                      |         | 金型に必要な汎用品の選定・組立ができない                                                                      |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 教育方法等                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 概要                                                                                                 | 3次元CADを利用し, より実際のものづくりを意識した設計演習を行う。総合設計Ⅰで製作した金型モデルから, CAMで加工プログラム作成を行う。本演習を通じて, 工程の流れを理解し, 「ものづくり」への関心を深めることを目的とする。                                                                                                                         |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                          | 演習はCAD室で行う。通常の設計授業とは異なり, 自主課題を実施する。CAMの使い方を除いてテキストは用いない。各自目的を達成するための手法は調査や自分のアイデア等で解決すること。力学・工作法・機構などいままです習得した知識を活かして演習に臨んでもらいたい。                                                                                                           |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 注意点                                                                                                | 【評価方法・評価基準】<br>評価は全て提出課題により行う。詳細は第1回目の授業で告知する。<br>課題は1つでも未提出のものがあれば低点とし単位修得を認めないので注意すること。課題の理由なき提出遅延は厳しく減点するので注意すること。また授業に関係ないことをしていたものはその日全てを欠席とみなす。<br>いかに工夫を凝らして設計を行ったか, アイデア豊かなものは高く評価する。<br>課題を全て提出, 出席要件を満たした上で, 60点以上の得点をもって単位修得とする。 |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
| 授業計画                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                                                                |         |                                                                                           |       |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             | 週                                           | 授業内容                                                                           |         | 週ごとの到達目標                                                                                  |       |
| 後期                                                                                                 | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                        | 1週                                          | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をCAMで加工プログラムに変換する |         | ・射出成型の理解, 射出成型金型の構造を理解できる<br>・3D-CADを利用して, 金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い, コスト計算できる |       |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             | 2週                                          | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をCAMで加工プログラムに変換する |         | ・射出成型の理解, 射出成型金型の構造を理解できる<br>・3D-CADを利用して, 金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い, コスト計算できる |       |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             | 3週                                          | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をCAMで加工プログラムに変換する |         | ・射出成型の理解, 射出成型金型の構造を理解できる<br>・3D-CADを利用して, 金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い, コスト計算できる |       |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             | 4週                                          | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をCAMで加工プログラムに変換する |         | ・射出成型の理解, 射出成型金型の構造を理解できる<br>・3D-CADを利用して, 金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い, コスト計算できる |       |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             | 5週                                          | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をCAMで加工プログラムに変換する |         | ・射出成型の理解, 射出成型金型の構造を理解できる<br>・3D-CADを利用して, 金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い, コスト計算できる |       |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             | 6週                                          | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をCAMで加工プログラムに変換する |         | ・射出成型の理解, 射出成型金型の構造を理解できる<br>・3D-CADを利用して, 金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い, コスト計算できる |       |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             | 7週                                          | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をCAMで加工プログラムに変換する |         | ・射出成型の理解, 射出成型金型の構造を理解できる<br>・3D-CADを利用して, 金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い, コスト計算できる |       |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             | 8週                                          | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をCAMで加工プログラムに変換する |         | ・射出成型の理解, 射出成型金型の構造を理解できる<br>・3D-CADを利用して, 金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い, コスト計算できる |       |

|  |      |     |                                                                                  |                                                                                           |
|--|------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 4thQ | 9週  | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をC A Mで加工プログラムに変換する | ・射出成型の理解，射出成型金型の構造を理解できる<br>・3 D－C A Dを利用して，金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い，コスト計算できる |
|  |      | 10週 | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をC A Mで加工プログラムに変換する | ・射出成型の理解，射出成型金型の構造を理解できる<br>・3 D－C A Dを利用して，金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い，コスト計算できる |
|  |      | 11週 | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をC A Mで加工プログラムに変換する | ・射出成型の理解，射出成型金型の構造を理解できる<br>・3 D－C A Dを利用して，金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い，コスト計算できる |
|  |      | 12週 | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をC A Mで加工プログラムに変換する | ・射出成型の理解，射出成型金型の構造を理解できる<br>・3 D－C A Dを利用して，金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い，コスト計算できる |
|  |      | 13週 | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をC A Mで加工プログラムに変換する | ・射出成型の理解，射出成型金型の構造を理解できる<br>・3 D－C A Dを利用して，金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い，コスト計算できる |
|  |      | 14週 | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。<br>・金型をC A Mで加工プログラムに変換する | ・射出成型の理解，射出成型金型の構造を理解できる<br>・3 D－C A Dを利用して，金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い，コスト計算できる |
|  |      | 15週 | 金型の設計・製作<br>・総合設計Ⅰで設計した形状を実際に射出成型生産をするための金型アセンブリを構築する。をC A Mで加工プログラムに変換する        | ・射出成型の理解，射出成型金型の構造を理解できる<br>・3 D－C A Dを利用して，金型のアセンブリを構築できる<br>・機械類に必要な汎用部品の選定を行い，コスト計算できる |
|  |      | 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 |
|----------------------|----|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合                 |    |      |           |       |     |
|                      |    | 課題   | 合計        |       |     |
| 総合評価割合               |    | 100  | 100       |       |     |
| 金型の設計・部品選定・コスト計算のまとめ |    | 100  | 100       |       |     |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|--|
| 一関工業高等専門学校                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                  |           | 授業科目                              | 伝熱工学                              |     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 科目番号                                                                                                                                                | 0068                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                  | 科目区分      | 専門 / 選択                           |                                   |     |  |
| 授業形態                                                                                                                                                | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                  | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2                           |                                   |     |  |
| 開設学科                                                                                                                                                | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                  | 対象学年      | 5                                 |                                   |     |  |
| 開設期                                                                                                                                                 | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                  | 週時間数      | 2                                 |                                   |     |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                              | 教科書：JSMEテキストシリーズ 伝熱工学，日本機械学会，丸善出版。                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 担当教員                                                                                                                                                | 若嶋 振一郎                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 到達目標                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| ① 熱伝導の基礎を理解し，基本問題が解ける。<br>② 強制対流熱伝達，自然対流熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解ける。<br>③ 放射熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解ける。<br>④ 相変化を伴う熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解ける。<br>⑤ 熱交換器の基礎を理解し，基本問題が解ける。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 【教育目標】C<br>【学習・教育到達目標】C-1                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 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                                                                                                                                               | 熱伝導の基礎を理解し，基本問題，応用問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 熱伝導の基礎を理解し，基本問題が解ける。             |           | 熱伝導の基礎を理解し，基本問題が解けない。             |                                   |     |  |
| 評価項目2                                                                                                                                               | 強制対流熱伝達，自然対流熱伝達の基礎を理解し，基本問題，応用問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 強制対流熱伝達，自然対流熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解ける。 |           | 強制対流熱伝達，自然対流熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解けない。 |                                   |     |  |
| 評価項目3                                                                                                                                               | 放射熱伝達の基礎を理解し，基本問題，応用問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 放射熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解ける。           |           | 放射熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解けない。           |                                   |     |  |
| 評価項目4                                                                                                                                               | 相変化を伴う熱伝達の基礎を理解し，基本問題，応用問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 相変化を伴う熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解ける。       |           | 相変化を伴う熱伝達の基礎を理解し，基本問題が解けない。       |                                   |     |  |
| 評価項目5                                                                                                                                               | 熱交換器の基礎を理解し，基本問題，応用問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 熱交換器の基礎を理解し，基本問題が解ける。            |           | 熱交換器の基礎を理解し，基本問題が解けない。            |                                   |     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 教育方法等                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 概要                                                                                                                                                  | 伝熱とは熱が高温の物体から低温の物体へ移動する現象であり，伝熱工学では熱の移動の速さを取り扱う。伝熱工学は機械工学分野における大きな柱の一つであり，エネルギーの有効利用や省エネルギーを実践するうえで重要であることから，講義ではエネルギー問題や環境問題についても最新の事例を紹介しながら解説する。                                                                                                                                       |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                           | 授業は座学・教科書中心であるが，定期的に自学自習用課題を指定しつつ進める。<br>また，授業資料はmoodle等を使って配布する。                                                                                                                                                                                                                         |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 注意点                                                                                                                                                 | 事前学習】「授業項目」の内容について教科書をよく読み例題の解答の流れを理解しておくこと。4年生までの基本的な数学の知識（とくに微積分・三角関数など），熱力学，流体力学等の知識が必要であるので，各自で関連箇所を復習すること。<br><br>【評価方法・評価基準】試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。提出課題として課す自学自習レポート等に関しては，必要な自学自習時間数相当分のレポート等の未提出が4分の1以上の場合は低点とする。基礎的な伝熱現象の理解と，設計等に必要伝熱工学の知識の修得の程度を評価し，総合成績60点以上を単位修得とする。 |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 授業計画                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
| 前期                                                                                                                                                  | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 週    | 授業内容                             |           |                                   | 週ごとの到達目標                          |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1週   | 伝熱の基礎（1章）                        |           |                                   | 伝熱の3形態、フーリエの熱伝導法則が理解でき、熱伝導方程式を導ける |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2週   | 定常熱伝導 1（2章）                      |           |                                   | 定常熱伝導の問題を解ける                      |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3週   | 定常熱伝導 2（2章）                      |           |                                   | 定常熱伝導の問題を解ける                      |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4週   | 非定常熱伝導（2章）                       |           |                                   | 非定常熱伝導の問題を解ける                     |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5週   | 層流と乱流                            |           |                                   | 層流と乱流の違いが理解でき，問題を解ける              |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6週   | 強制対流熱伝達 1（3章）                    |           |                                   | 層流熱伝達が理解できる                       |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7週   | 強制対流熱伝達 2（3章）                    |           |                                   | 乱流熱伝達が理解できる                       |     |  |
|                                                                                                                                                     | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8週   | 中間試験                             |           |                                   |                                   |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9週   | 自然対流熱伝達 1（3章）                    |           |                                   | 層流自然対流が理解できる                      |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10週  | 自然対流熱伝達 2（3章）                    |           |                                   | 乱流自然対流が理解できる                      |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11週  | 放射伝熱（4章）                         |           |                                   | 放射伝熱が理解できる                        |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12週  | 相変化を伴う熱伝達 1（5章）                  |           |                                   | 沸騰を伴う熱伝達が理解できる                    |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 13週  | 相変化を伴う熱伝達 2（5章）                  |           |                                   | 凝縮，凝固を伴う熱伝達が理解できる                 |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 14週  | 伝熱機器（7章）                         |           |                                   | 並流形と向流形の熱交換機や、ヒートパイプの原理・特性等が理解できる |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15週  | 授業のまとめ                           |           |                                   | 授業内容を理解できる。                       |     |  |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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 |  |
| 評価割合                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  |           |                                   |                                   |     |  |
|                                                                                                                                                     | 試験                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                  |           |                                   |                                   | 合計  |  |
| 総合評価割合                                                                                                                                              | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0    | 0                                | 0         | 0                                 | 0                                 | 100 |  |
| 中間試験                                                                                                                                                | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0    | 0                                | 0         | 0                                 | 0                                 | 50  |  |

|      |    |   |   |   |   |   |    |
|------|----|---|---|---|---|---|----|
| 期末試験 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
|      | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                              |       |                                    |                                  |                  |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|------|
| 一関工業高等専門学校                                                                                 |                                                                                                                                                                              | 開講年度  | 令和02年度 (2020年度)                    |                                  | 授業科目             | 自動制御 |
| 科目基礎情報                                                                                     |                                                                                                                                                                              |       |                                    |                                  |                  |      |
| 科目番号                                                                                       | 0069                                                                                                                                                                         |       |                                    | 科目区分                             | 専門 / 選択          |      |
| 授業形態                                                                                       | 講義                                                                                                                                                                           |       |                                    | 単位の種別と単位数                        | 学修単位: 2          |      |
| 開設学科                                                                                       | 機械工学科                                                                                                                                                                        |       |                                    | 対象学年                             | 5                |      |
| 開設期                                                                                        | 前期                                                                                                                                                                           |       |                                    | 週時間数                             | 2                |      |
| 教科書/教材                                                                                     | 制御工学〔第2版〕, 斉藤制海・徐粒, 森北出版                                                                                                                                                     |       |                                    |                                  |                  |      |
| 担当教員                                                                                       | 藤原 康宣                                                                                                                                                                        |       |                                    |                                  |                  |      |
| 到達目標                                                                                       |                                                                                                                                                                              |       |                                    |                                  |                  |      |
| ・古典制御の基礎を理解することができる。<br>・コンピュータを使用し, 簡単な制御系設計を行うことができる。<br>【教育目標】 (D)<br>【学習・教育到達目標】 (D-1) |                                                                                                                                                                              |       |                                    |                                  |                  |      |
| 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        |      |
| ラプラス変換                                                                                     | ラプラス変換を理解し, 諸法則を活用してラプラス変換を行うことができる。                                                                                                                                         |       | ラプラス変換を理解し, 基本的な関数のラプラス変換を行う事ができる。 |                                  | ラプラス変換を理解できない。   |      |
| 伝達関数                                                                                       | 伝達関数を理解し, モデル化を行う事ができる。                                                                                                                                                      |       | 伝達関数を理解できる。                        |                                  | 伝達関数を理解できない。     |      |
| 過渡応答                                                                                       | 各種入力の過渡応答を求める事ができる。                                                                                                                                                          |       | 過渡応答を理解できる。                        |                                  | 過渡応答を理解できない。     |      |
| 周波数応答                                                                                      | 周波数伝達関数からベクトル軌跡やボード線図を求める事ができる。                                                                                                                                              |       | 周波数応答を理解できる。                       |                                  | 周波数応答を理解できない。    |      |
| 制御系の安定性                                                                                    | フルビッツやナイキスト線図から制御系の安定判別ができる。                                                                                                                                                 |       | 制御系の安定条件を理解できる。                    |                                  | 制御系の安定条件を理解できない。 |      |
| 制御系の設計                                                                                     | 制御系CADソフトを活用して, 制御系設計を行える。                                                                                                                                                   |       | 制御系設計を理解できる。                       |                                  | 制御系設計を理解できない。    |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                              |                                                                                                                                                                              |       |                                    |                                  |                  |      |
| 教育方法等                                                                                      |                                                                                                                                                                              |       |                                    |                                  |                  |      |
| 概要                                                                                         | 機械系技術者にとって必要不可欠な自動制御の基礎を学ぶ。伝達関数から時間応答と周波数応答を求め, 安定な制御系を設計するための知識を学ぶ。                                                                                                         |       |                                    |                                  |                  |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                  | ・ラプラス変換を使用するので, よく復習をしておくこと。<br>・座学に加えて, 制御系設計の演習を行う。                                                                                                                        |       |                                    |                                  |                  |      |
| 注意点                                                                                        | 【事前学習】<br>・教科書を事前に読んでおくこと。<br>・課題解答を確認しておくこと。<br>【評価方法・評価基準】<br>・試験 (50%), 報告書 (30%), 課題 (20%) で評価する。<br>- 報告書が未提出の場合, 不合格とする。<br>- 課題の未提出が著しい場合, 不合格とする。<br>・60点以上を単位修得とする。 |       |                                    |                                  |                  |      |
| 授業計画                                                                                       |                                                                                                                                                                              |       |                                    |                                  |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 週     | 授業内容                               | 週ごとの到達目標                         |                  |      |
| 前期                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                                                         | 1週    | 自動制御の概要                            | フィードバック制御の概要を理解できる。              |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 2週    | 複素数・ラプラス変換                         | 複素数の諸定理とラプラス変換を行うことができる。         |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 3週    | ラプラス変換の性質・逆変換                      | ラプラス変換の諸定理を理解し, 逆変換を行うことができる。    |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 4週    | 伝達関数                               | 伝達関数を導出することができる。                 |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 5週    | 伝達関数                               | 伝達関数を導出することができる。                 |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 6週    | 時間応答                               | 時間応答を求めることができる。                  |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 7週    | 時間応答                               | 時間応答を求めることができる。                  |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 8週    | ブロック線図・フィードバック系の応答                 | 理解し, 等価な伝達関数を求めることができる。          |                  |      |
|                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                                                         | 9週    | 周波数応答                              | 周波数応答を求めることができる。                 |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 10週   | 制御系の安定性                            | 制御系の安定性の概念を理解し, 安定判別を行うことができる。   |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 11週   | 制御系設計演習                            | 簡単な制御系設計を行うことができる。               |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 12週   | 制御系設計演習                            | 簡単な制御系設計を行うことができる。               |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 13週   | 制御系設計演習                            | 簡単な制御系設計を行うことができる。               |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 14週   | 制御系設計演習                            | 簡単な制御系設計を行うことができる。               |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 15週   | 期末試験                               |                                  |                  |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              | 16週   | まとめ                                |                                  |                  |      |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                      |                                                                                                                                                                              |       |                                    |                                  |                  |      |
| 分類                                                                                         |                                                                                                                                                                              | 分野    | 学習内容                               | 学習内容の到達目標                        | 到達レベル            | 授業週  |
| 専門的能力                                                                                      | 分野別の専門工学                                                                                                                                                                     | 機械系分野 | 計測制御                               | 自動制御の定義と種類を説明できる。                | 4                |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              |       |                                    | フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。         | 4                |      |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                              |       |                                    | 基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。 | 4                |      |

|         |  |    |     |                                   |     |  |
|---------|--|----|-----|-----------------------------------|-----|--|
|         |  |    |     | ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。 | 4   |  |
|         |  |    |     | 伝達関数を説明できる。                       | 4   |  |
|         |  |    |     | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。              | 4   |  |
|         |  |    |     | 制御系の過渡特性について説明できる。                | 4   |  |
|         |  |    |     | 制御系の定常特性について説明できる。                | 4   |  |
|         |  |    |     | 制御系の周波数特性について説明できる。               | 4   |  |
|         |  |    |     | 安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。        | 4   |  |
| 評価割合    |  |    |     |                                   |     |  |
|         |  | 試験 | 報告書 | 課題                                | 合計  |  |
| 総合評価割合  |  | 50 | 30  | 20                                | 100 |  |
| 専門的能力   |  | 25 | 15  | 10                                | 50  |  |
| 分野横断的能力 |  | 25 | 15  | 10                                | 50  |  |