

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 一関工業高等専門学校                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                                       | 令和06年度 (2024年度)                          |                                 | 授業科目                                                    | 計算工学                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                        | 0019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 科目区分                                     | 専門 / 選択                         |                                                         |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                        | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            | 単位の種別と単位数                                | 学修単位: 2                         |                                                         |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                        | システム創造工学専攻 (専門科目)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | 対象学年                                     | 専1                              |                                                         |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                         | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            | 週時間数                                     | 2                               |                                                         |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                      | 自作テキスト・資料を利用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                        | 若嶋 振一郎                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| ①計算工学の基礎知識を理解し、原理や各種の注意点を踏まえた解析を実行できる<br>②構造解析の基本を理解し、構造設計、形状設計に解析結果を生かすことができる<br>③流体解析の基本を理解し、形状設計、流体機械の設計に解析結果を生かすことができる<br>④解析結果をわかりやすく詳細な報告書にまとめることができる |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 【教育目標】C                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 【キーワード】<br>有限要素法、有限差分法、有限体積法、最適化手法、設計変数と設計空間                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 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                                               |                                         |
| 計算力学の基礎知識を理解し、原理や各種の注意点を踏まえた解析を実行できる                                                                                                                        | 計算力学の基礎知識を理解し、原理や各種の注意点を踏まえた解析を確実に実行できる                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            | 計算力学の基礎知識を理解し、原理や各種の注意点を踏まえた基本的な解析を実行できる |                                 | 計算力学の基礎知識を理解し、原理や各種の注意点を踏まえた解析が実行できない                   |                                         |
| 構造解析の基本を理解し、構造設計、形状設計に解析結果を生かすことができる                                                                                                                        | 構造解析の基本をよく理解し、構造設計、形状設計に解析結果を反映できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            | 構造解析の基本をよく理解し、構造設計、形状設計に解析結果をある程度反映できる   |                                 | 構造解析の基本をよく理解できず、構造設計、形状設計に解析結果を反映できない                   |                                         |
| 流体解析の基本を理解し、形状設計、流体機械の設計に解析結果を生かすことができる                                                                                                                     | 流体解析の基本をよく理解し、形状設計、流体機械に解析結果を反映できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            | 流体解析の基本をよく理解し、形状設計、流体機械に解析結果をある程度反映できる   |                                 | 流体解析の基本がよく理解できず、形状設計、流体機械に解析結果を反映できない                   |                                         |
| 解析結果をわかりやすく詳細な報告書にまとめることができる                                                                                                                                | 解析結果をわかりやすく詳細な報告書にまとめることができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            | 解析結果を報告書にわかりやすくまとめることができる                |                                 | 解析結果をわかりやすく報告書にまとめることができない                              |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 概要                                                                                                                                                          | 1) 構造解析および流体解析に関連した数値解析の基本と注意事項について、課題を通してその実際を学び、報告書にまとめることができる。<br>2) 科学技術計算に必要な項目SMASH (Science, Modeling, Algorithm, Software, Hardware)をカバーした知識・技術を習得する。<br>3) 具体的な学生自らの設計テーマ設定を通して、計算によって得られた知見を検討し、まとめることができる。<br>これらの目的のため、解析はオープンソースソフトウェアによって実行するものとし、受講学生は環境構築の基礎から計算実行、可視化等の評価までを行う。                                    |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 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>・材料工学、材料力学、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>・コンピューターの基本的な使い方の他、自分のノートP C (Windows 10 64bit 8GBメモリ搭載以上推奨, WSLを実行できるもの) を持参して受講しても良いものとする。<br><br>【評価方法・評価基準】<br>・課題レポート100%(3回程度)で評価する。<br>・課題レポートは必ず全て提出し、かつ60点以上の平均評価点を獲得することで合格とする。<br>・評価基準は以下の通りとする<br>① 授業中に説明した計算工学の内容を理解し、活用できているか。<br>② 得られた結果に対し、適切に考察・説明できているか。 |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                          | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                         | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                          |                                 |                                                         |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 週                                          | 授業内容                                     |                                 | 週ごとの到達目標                                                |                                         |
| 後期                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週                                         | 計算力学の概要と環境構築                             |                                 | 計算力学の必要性やものづくりにおける位置づけが理解できる。オープンソースCAEソフトウェアの環境構築ができる。 |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週                                         | 流体解析の基礎方程式・解析手法 1                        |                                 | 流体の基礎方程式のテイラー展開と差分法による離散化について理解できる。                     |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週                                         | 流体解析の基礎方程式・解析手法 2                        |                                 | 流体の基礎方程式のテイラー展開と有限体積法による離散化について理解できる。                   |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週                                         | 流体解析演習 1                                 |                                 | 与えられた課題演習を実行できる                                         |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週                                         | 流体解析演習 2                                 |                                 | 与えられた課題演習を実行できる                                         |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週                                         | 流体解析演習 3                                 |                                 | 与えられた課題演習を実行できる                                         |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7週                                         | 応力解析の基礎方程式・解析手法 1                        |                                 | 有限要素法の背景にある基礎理論を理解できる                                   |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8週                                         | 応力解析の基礎方程式・解析手法 2                        |                                 | 有限要素法の背景にある基礎理論を理解できる                                   |                                         |
|                                                                                                                                                             | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9週                                         | 構造解析演習 1                                 |                                 | 与えられた課題演習を実行できる                                         |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10週                                        | 構造解析演習 2                                 |                                 | 与えられた課題演習を実行できる                                         |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11週                                        | 構造解析演習 3                                 |                                 | 与えられた課題演習を実行できる                                         |                                         |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12週                                        | 設計変数と実験計画法                               |                                 | 実験計画法の基本を理解し、設計変数の変化に対する解の変化を捉える手法を理解することができる           |                                         |

|                       |  |     |            |                     |       |     |
|-----------------------|--|-----|------------|---------------------|-------|-----|
|                       |  | 13週 | 最適設計の考え方 1 | 勾配法に基づく最適化手法を理解できる  |       |     |
|                       |  | 14週 | 最適設計の考え方 2 | 非勾配法に基づく最適化手法を理解できる |       |     |
|                       |  | 15週 | まとめ        | 計算力学の知識・技術を活用できる    |       |     |
|                       |  | 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                  |  |     |            |                     |       |     |
|                       |  |     | 課題レポート     |                     | 合計    |     |
| 総合評価割合                |  |     | 100        |                     | 100   |     |
| 応力解析の基礎事項             |  |     | 35         |                     | 35    |     |
| 流体解析の基礎事項             |  |     | 35         |                     | 35    |     |
| 線形計画法・最適化手法の理解        |  |     | 30         |                     | 30    |     |