

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 熊本高等専門学校                                                                                                               |                                                                                                                                                   | 開講年度                                       | 令和05年度 (2023年度)             |                                            | 授業科目                    | 構造解析学                                   |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                 |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 科目番号                                                                                                                   | 0011                                                                                                                                              |                                            |                             | 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                                                                                                                   | 生産システム工学専攻                                                                                                                                        |                                            |                             | 対象学年                                       | 専1                      |                                         |     |
| 開設期                                                                                                                    | 後期                                                                                                                                                |                                            |                             | 週時間数                                       | 2                       |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                                                                 | 教科書：配付資料<br>参考書：「Excelによる有限要素法」吉野雅彦・天谷賢治 著 朝倉書店, 「構造力学 第2版 (下) 不静定編」崎元達郎 著 森北出版                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 担当教員                                                                                                                   | 岩坪 要                                                                                                                                              |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 到達目標                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 1. 構造解析の役割を説明できる。<br>2. 構造解析手法の説明ができる。<br>3. FEAソフト上で解析モデルが設定出来る。<br>4. 正しく境界条件や荷重条件を設定した解析ができる。<br>5. 構造解析の結果の評価が出来る。 |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| ルーブリック                                                                                                                 |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
|                                                                                                                        | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                   |                                            | 標準的な到達レベルの目安(良)             |                                            | 未到達レベルの目安(不可)           |                                         |     |
| 評価項目 1<br>構造解析の役割を説明できる                                                                                                | 構造解析の具体的な活用方法が説明できる。                                                                                                                              |                                            | 構造解析の具体的な役割が説明できる。          |                                            | 構造解析の具体的な役割が説明できない。     |                                         |     |
| 評価項目 2<br>構造解析手法の説明ができる                                                                                                | 様々な構造解析手法の説明ができる。                                                                                                                                 |                                            | 構造解析手法の説明ができる。              |                                            | エネルギー原理も構造要素も理解できない。    |                                         |     |
| 評価項目 3<br>FEAソフト上で解析モデルが設定出来る                                                                                          | FEAソフトを用いて適切な要素を選択し, 解析モデルを設定することが出来る。                                                                                                            |                                            | FEAソフトを用いて解析モデルを設定することが出来る。 |                                            | 解析モデルを設定することが出来ない。      |                                         |     |
| 評価項目 4<br>正しく境界条件や荷重条件を設定した解析ができる                                                                                      | 課題となる現象解明のため, 境界条件や荷重条件を変化させた解析を設定できる。                                                                                                            |                                            | 正しく境界条件や荷重条件を設定した解析ができる。    |                                            | 境界条件や荷重条件を変化させた解析ができない。 |                                         |     |
| 評価項目 5<br>構造解析の結果の評価が出来る                                                                                               | 構造解析の結果からデータ分析と結果の評価が出来る。                                                                                                                         |                                            | 構造解析の結果の評価が出来る。             |                                            | 構造解析の結果の理解できない。         |                                         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                          |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d)-(1) JABEE (d)-(3) JABEE c                                                                  |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 教育方法等                                                                                                                  |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 概要                                                                                                                     | 有限要素法 (FEM) の解析演習を行い, 結果の分析や評価方法を理解する。本科で学んだ「構造力学」「鋼構造工学」と専攻科1年で学んだ「計算応用力学」を基礎知識とし, 土木建築構造物の解析を具体的に学ぶ。                                            |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                              | 講義資料は配布する。参考文献としてFEM解析の解説書が多数ある。講義ではFEAソフト (学生版) を用いるため, 自学でも勉強可能である。                                                                             |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 注意点                                                                                                                    | (事前学習) 前回の講義内容を復習しておくこと。演習問題や計算手順などを振り返っておくこと。<br>(事後学習) 授業の中で取り組んだ練習問題などに再度取り組むこと。近いモデルを自分で設定して解析を行うことを薦める。また, 結果の考察を自分なりに行ってみる。現象を数値から説明できるように。 |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 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 checked="" 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                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
| 後期                                                                                                                     | 3rdQ                                                                                                                                              | 週                                          | 授業内容                        |                                            | 週ごとの到達目標                |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 1週                                         | 講義ガイダンス, 有限要素法の基礎           |                                            | 科目の概要が理解できる             |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 2週                                         | 連続体の弾性理論 (1)                |                                            | 連続体における弾性理論 (微小変形理論)    |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 3週                                         | 連続体の弾性理論 (2)                |                                            | 連続体における弾性理論 (微小変形理論)    |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 4週                                         | 解析ソフトの解説・練習 (1)             |                                            | 構造解析ソフトの使い方の解説          |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 5週                                         | 解析ソフトの解説・練習 (2)             |                                            | 構造解析ソフトの使い方の解説          |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 6週                                         | 課題 1 : 弾性解析 (1)             |                                            | 鋼板の弾性応力解析               |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 7週                                         | 課題 1 : 弾性解析 (2)             |                                            | 鋼板の弾性応力解析               |                                         |     |
|                                                                                                                        | 4thQ                                                                                                                                              | 8週                                         | 課題 1 : 弾性解析 (3)             |                                            | レポート提出と結果のディスカッション      |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 9週                                         | 課題 2 : 弾塑性解析 (1)            |                                            | 非線形解析 (材料学的, 幾何学的)      |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 10週                                        | 課題 2 : 弾塑性解析 (2)            |                                            | 非線形解析 (材料学的, 幾何学的)      |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 11週                                        | 課題 2 : 弾塑性解析 (3)            |                                            | レポート提出と結果のディスカッション      |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 12週                                        | 課題 3 : 設計エンジニアリング演習 (1)     |                                            | 最適設計の課題                 |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 13週                                        | 課題 3 : 設計エンジニアリング演習 (2)     |                                            | 最適設計の課題                 |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 14週                                        | 課題 3 : 設計エンジニアリング演習 (3)     |                                            | レポート提出と結果のディスカッション      |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 15週                                        | 講義のまとめ                      |                                            | 課題のまとめ                  |                                         |     |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                   | 16週                                        | 後期試験の返却                     |                                            | 答案の返却と解説                |                                         |     |
| 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                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                            |                             |                                            |                         |                                         |     |
|                                                                                                                        | 後期試験                                                                                                                                              | 課題 1                                       | 課題 2                        | 課題 3                                       | 合計                      |                                         |     |
| 総合評価割合                                                                                                                 | 40                                                                                                                                                | 20                                         | 20                          | 20                                         | 100                     |                                         |     |

|       |    |    |    |    |     |
|-------|----|----|----|----|-----|
| 專門的能力 | 40 | 20 | 20 | 20 | 100 |
|-------|----|----|----|----|-----|