

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                             |                                 | 授業科目                                         | 振動解析学                                   |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                       | 0044                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 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2                              |                                              |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                        | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 週時間数                                        | 2                               |                                              |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                     | 教材資料配布                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                       | 後藤 勝彦                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| 1. 1自由度系の減衰自由振動の運動方程式を理解し、その解を導くことができる。<br>2. 正弦波外力や支点変位を受ける1自由度系の運動方程式とその解の導出過程を理解できる。<br>3. 地震動に対する1自由度系の運動方程式の解を解くことができその内容を理解できる。<br>4. 地震応答スペクトルを計算することができその内容を理解できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 | 標準的な到達レベルの目安                                |                                 | 未到達レベルの目安                                    |                                         |
| 評価項目1 1自由度系の減衰自由振動の運動方程式とその解の理解                                                                                                                                            | 1自由度系の減衰自由振動の運動方程式とその解を導くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 1自由度系の減衰自由振動の運動方程式とその解の導出過程を理解できる。          |                                 | 1自由度系の減衰自由振動の運動方程式とその解の導出過程を理解できない。          |                                         |
| 評価項目2 正弦波外力および支点変位を受ける1自由度系の運動方程式とその解の理解                                                                                                                                   | 正弦波外力および支点変位を受ける1自由度系の運動方程式とその解を導くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 正弦波外力および支点変位を受ける1自由度系の運動方程式とその解の導出過程を理解できる。 |                                 | 正弦波外力および支点変位を受ける1自由度系の運動方程式とその解の導出過程を理解できない。 |                                         |
| 評価項目3 1自由度系の地震応答に対する運動方程式とその解の理解                                                                                                                                           | 1自由度系の地震応答に対する運動方程式とその解を導くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 | 1自由度系の地震応答に対する運動方程式とその解の導出過程を理解できる。         |                                 | 1自由度系の地震応答に対する運動方程式とその解の導出過程を理解できない。         |                                         |
| 評価項目4 地震応答スペクトルの理解                                                                                                                                                         | 地震応答スペクトルを計算できその内容を理解することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 地震応答スペクトルを計算できる。                            |                                 | 地震応答スペクトルを計算できない。                            |                                         |
| 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>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                                                                                                                                                                         | 地震や風などの動的外力に対する各種構造物の設計は実務上重要であり、主要な構造物では動的解析に基づく検討が行われる。振動解析学ではこのような構造物の動的解析の基本となる振動解析手法の基礎について、モデル化された簡単な構造系における動的つり合いの考え方から、運動方程式の解法および振動特性まで振動解析の基礎的内容の理解を目的とする。                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                  | 地震などの動的外力に対する実構造物挙動やその設計と関連付けながら、振動学の基礎理論について講義する。授業内容は、振動に関する用語、1自由度系の減衰自由振動の運動方程式とその解、正弦波外力および支点変位を受ける1自由度系の運動方程式とその解、地震応答スペクトルなどである。各単元で演習課題を課し、計算の過程・結果を通じて、振動解析手法の基礎的な理解を深める。<br>○自学について<br>(事前学習)<br>授業計画の授業内容および到達目標を確認の上、授業資料の該当箇所目を通しておくこと。<br>(事後学習)<br>授業資料から要点をノートに整理してまとめる等によって、内容の深い理解に努めること。<br>授業資料の演習問題に取り組むことで、実践力を養うこと。<br>課題レポートは直前に急いで取り組むのではなく、余裕をもって挑むこと。 |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                        | 構造物の耐震設計には動的解析に基づく設計が一部導入されており、振動解析の基本的考え方を理解しておくことは重要である。物理や数学の知識を復習しながら、内容の理解に努力してもらいたい。その日の講義内容について重要な事項などを確認する復習を行うこと。基礎式等の解説に続けて単元ごとに演習課題を提示するので、課題を自身で解いてみる。また不明な点などは質問して解決するなど積極的な取り組みを期待する。                                                                                                                                                                              |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                             |                                 |                                              |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input 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                        |                                              |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1週                              | 授業計画の説明, 地震動に関する説明                          | 学習・教育到達度目標 3-3                  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週                              | 地震動に関する説明                                   | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (c)     |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週                              | スペクトルに関する説明                                 | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (c)     |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週                              | 振動方程式に関する説明                                 | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d2-a)  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週                              | 1自由度系の減衰自由振動の運動方程式                          | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d2-a)  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週                              | 1自由度系の非減衰自由振動の運動方程式                         | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d2-a)  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7週                              | 1自由度系の減衰自由振動の運動方程式の解析                       | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d2-c)  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8週                              | 1自由度系の減衰自由振動の運動方程式の解析                       | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d2-c)  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9週                              | 1自由度系の地震応答に対する運動方程式                         | 学習・教育到達度目標 3-3                  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10週                             | 1自由度系の地震応答に対する運動方程式                         | 学習・教育到達度目標 3-3                  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11週                             | 1自由度系の地震応答に対する運動方程式を使った解析                   | 学習・教育到達度目標 3-3                  |                                              |                                         |

|  |     |                           |                                |
|--|-----|---------------------------|--------------------------------|
|  | 12週 | 1自由度系の地震応答に対する運動方程式を使った解析 | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d2-c) |
|  | 13週 | 1自由度系の地震応答に対する運動方程式を使った解析 | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d2-c) |
|  | 14週 | 地震応答スペクトルについて             | 学習・教育到達度目標 3-3                 |
|  | 15週 | 地震応答スペクトルの計算              | 学習・教育到達度目標 3-3<br>JABEE (d2-c) |
|  | 16週 | まとめ                       | 学習・教育到達度目標 3-3                 |

#### 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

|         | レポート | 合計  |
|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 100  | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 100  | 100 |
| 分野横断的能力 | 0    | 0   |