

|                                                                                                           |      |                                                                                                                            |                             |                                          |                                             |                       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-------|
| 鳥羽商船高等専門学校                                                                                                |      | 開講年度                                                                                                                       | 平成31年度 (2019年度)             |                                          | 授業科目                                        | 数値解析                  |       |
| 科目基礎情報                                                                                                    |      |                                                                                                                            |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 科目番号                                                                                                      |      | 0108                                                                                                                       |                             | 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                                                                                                      |      | 海事システム学専攻                                                                                                                  |                             | 対象学年                                     |                                             | 専2                    |       |
| 開設期                                                                                                       |      | 後期                                                                                                                         |                             | 週時間数                                     |                                             | 後期:2                  |       |
| 教科書/教材                                                                                                    |      | Cによる数値計算法入門（第2版）新装版、堀之内総一 著、森北出版                                                                                           |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 担当教員                                                                                                      |      | 藤井 正光                                                                                                                      |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 到達目標                                                                                                      |      |                                                                                                                            |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 1. 各種の数値解析アルゴリズムについて説明できる。<br>2. 数値解析生じる誤差の原因、及び、改善法について説明できる。<br>3. C言語（もしくはエクセル）を用いて、数値解析アルゴリズムの記述ができる。 |      |                                                                                                                            |                             |                                          |                                             |                       |       |
| ルーブリック                                                                                                    |      |                                                                                                                            |                             |                                          |                                             |                       |       |
|                                                                                                           |      | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                               |                             | 標準的な到達レベルの目安                             |                                             | 未到達レベルの目安             |       |
| 評価項目1                                                                                                     |      | 複数の数値解析のアルゴリズムを挙げ、それらの概要を述べる事が出来る                                                                                          |                             | 数値解析のアスゴリズムを複数挙げる事が出来る                   |                                             | 数値解析のアルゴリズムを挙げる事が出来ない |       |
| 評価項目2                                                                                                     |      | 数値解析に生じる誤差の原因を述べ、その改善法について説明できる                                                                                            |                             | 数値解析に生じる誤差の原因を説明できる                      |                                             | 数値解析に誤差が生じる事を説明できない   |       |
| 評価項目3                                                                                                     |      | 数学的・工学的な問題を解くため、数値解析法を用いたプログラムを設計し、記述する事ができる                                                                               |                             | 数値解析法を用いたソフトウェアを設計する事が出来る                |                                             | C言語を用いたプログラムが記述できない   |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                             |      |                                                                                                                            |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 教育方法等                                                                                                     |      |                                                                                                                            |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 概要                                                                                                        |      | 科学技術計算のための数値計算法の基礎について解説する。<br>また、数値計算法を用いて、数学的・工学的な課題を解くことで理解を深める。                                                        |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                 |      | ・ 各種の数値解析アルゴリズムについて、C言語（もしくはエクセル）を用いて記述する課題を課すので期日までに提出すること<br>・ 数値解析を用いて、数学的及び工学的問題を解く課題を課すので期日までに提出すること                  |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 注意点                                                                                                       |      | ・ 単にプログラム作成だけをするのではなく、授業内容を復習することによって原理も理解すること<br>・ この科目は学修単位科目のため、事前・事後学修として課題を課すので、次の授業までに完成させること。（課題の出来は、ポートフォリオ点に反映する） |                             |                                          |                                             |                       |       |
| 授業計画                                                                                                      |      |                                                                                                                            |                             |                                          |                                             |                       |       |
|                                                                                                           |      | 週                                                                                                                          | 授業内容                        |                                          | 週ごとの到達目標                                    |                       |       |
| 前期                                                                                                        | 1stQ | 1週                                                                                                                         | 講義概要の説明<br>コンピュータの数値表現とその特徴 |                                          | コンピュータ内部の数値表現を説明できる<br>桁落ち、情報落ち、浮動小数点を説明できる |                       |       |
|                                                                                                           |      | 2週                                                                                                                         | 1 変数方程式の解法                  |                                          | 2 分法、ニュートン法を用いて<br>1 変数方程式を解く事ができる          |                       |       |
|                                                                                                           |      | 3週                                                                                                                         | 連立 1 次方程式の解法 I              |                                          | ガウスの消去法を用いて<br>連立 1 次方程式を解くことができる           |                       |       |
|                                                                                                           |      | 4週                                                                                                                         | 連立 1 次方程式の解法 II             |                                          | ガウスジョルダン法を用いて<br>連立 1 次方程式を解くことができる         |                       |       |
|                                                                                                           |      | 5週                                                                                                                         | 補間法 I                       |                                          | ガウスジョルダン法を用いて、数値補間ができる                      |                       |       |
|                                                                                                           |      | 6週                                                                                                                         | 補間法 II                      |                                          | ラグランジュ補間法を用いて、数値補間ができる                      |                       |       |
|                                                                                                           |      | 7週                                                                                                                         | 中間試験                        |                                          | 中間試験                                        |                       |       |
|                                                                                                           |      | 8週                                                                                                                         | 関数近似 I                      |                                          | 最小二乗法を用いて、離散値の関数近似ができる                      |                       |       |
|                                                                                                           | 2ndQ | 9週                                                                                                                         | 関数近似 II                     |                                          | スプライン関数を用いて、離散値の関数近似ができる                    |                       |       |
|                                                                                                           |      | 10週                                                                                                                        | 数値微分                        |                                          | 差分公式を用いて、数値微分ができる                           |                       |       |
|                                                                                                           |      | 11週                                                                                                                        | 数値積分 I                      |                                          | 台形公式を用いて数値積分ができる<br>刻み幅と計算精度について説明できる       |                       |       |
|                                                                                                           |      | 12週                                                                                                                        | 数値積分 II                     |                                          | シンプソン公式を用いて数値積分ができる                         |                       |       |
|                                                                                                           |      | 13週                                                                                                                        | 常微分方程式 I                    |                                          | オイラー法を用いて、<br>常微分方程式の解を求める事ができる             |                       |       |
|                                                                                                           |      | 14週                                                                                                                        | 常微分方程式 II                   |                                          | ルンゲクッタ公式を用いて、<br>常微分方程式の解を求める事ができる          |                       |       |
|                                                                                                           |      | 15週                                                                                                                        | 定期試験                        |                                          | 定期試験                                        |                       |       |
|                                                                                                           |      | 16週                                                                                                                        | 定期試験の解説と確認                  |                                          | 定期試験の解説に基づいて、正しい数値解析プログラムを記述できる             |                       |       |
| 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   |
| 基礎的能力                                                                                                     | 数学   | 数学                                                                                                                         | 数学                          | 整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。                    |                                             | 4                     | 前2    |
|                                                                                                           |      |                                                                                                                            |                             | 分数式の加減乗除の計算ができる。                         |                                             | 4                     | 前2    |
|                                                                                                           |      |                                                                                                                            |                             | 実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。             |                                             | 4                     | 前2    |
|                                                                                                           |      |                                                                                                                            |                             | 解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。               |                                             | 4                     | 前2    |
|                                                                                                           |      |                                                                                                                            |                             | 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。 |                                             | 4                     | 前3,前4 |
|                                                                                                           |      |                                                                                                                            |                             | 逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。        |                                             | 4                     | 前4    |

|  |  |  |                                       |   |         |
|--|--|--|---------------------------------------|---|---------|
|  |  |  | 2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。         | 4 | 前10     |
|  |  |  | 定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。 | 4 | 前11,前12 |
|  |  |  | 簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。 | 4 | 前11,前12 |
|  |  |  | 微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。 | 4 | 前13     |
|  |  |  | 簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。                | 4 | 前13,前14 |
|  |  |  | 定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。             | 4 | 前14     |

| 評価割合    |    |    |      |    |         |     |     |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50 | 0  | 0    | 0  | 50      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 50 | 0  | 0    | 0  | 50      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |