

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                               |                                 |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 大島商船高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                                       | 令和02年度 (2020年度)                                               | 授業科目                            | コンピュータシミュレーション |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                               |                                 |                |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0043                                                                                                                                                                                                | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                                       |                                 |                |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 授業                                                                                                                                                                                                  | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                                       |                                 |                |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 海洋交通システム学専攻                                                                                                                                                                                         | 対象学年                                       | 専1                                                            |                                 |                |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 後期                                                                                                                                                                                                  | 週時間数                                       | 2                                                             |                                 |                |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 自作教材                                                                                                                                                                                                |                                            |                                                               |                                 |                |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 岩崎 寛希                                                                                                                                                                                               |                                            |                                                               |                                 |                |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                               |                                 |                |
| 本科目はVis u a l Basic言語(以下、V B)を用いて、物理や力学で習った質点、剛体の運動のリアルタイム、ファーストタイム、スローモーションシミュレーションを行う。具体的な学習到達目標は以下のとおりである。<br>(1)物理、力学での質点の運動方程式を立て、解析的に解くことができる。<br>(2)V Bでコーディングされた2次元グラフィックライブラリを用いて2次元の描画を行うことができる。<br>(3)V Bのオブジェクトである“タイマー”を用いて、微小時間ごとの数値積分を用いて、ボールの自由落下、バウンドのシミュレーションを実行できる。<br>(4)演算的な2階微分方程式の解析方法であるルンゲクッタ法によって、単振り子のシミュレーションを実行できる。<br>(5)シミュレーションによって得られる動画の吟味のため、運動緒元をログファイル化して残す。このログファイルをオフラインでエクセル等を用いて時系列的にグラフにでき、吟味作業を行って、プログラムコードを修正しながらシミュレーションを完成できる。 |                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                               |                                 |                |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 質点の力学例題の運動方程式を立式でき、数学的に解析して運動緒元の時間変化を解くことができる。                                                                                                                                                      | 運動方程式は立式できるが、一部数学的解析ができる。                  | 運動方程式を立式できるが、数学的解析がまったくできない。                                  |                                 |                |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 与えられた2次元グラフィックライブラリを使いこなし、グラフや運動軌跡を描画できる。                                                                                                                                                           | 手をかけてグラフィックを描画できる。                         | コンピュータ画面に2次元の描画ができない。                                         |                                 |                |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | オブジェクト“タイマー”を用いて、リアルタイム、ファーストタイム、スローモーションなどを駆使しながらボールの自由落下、バウンドのシミュレーションを完成できる。                                                                                                                     | シミュレーション動画は見様見真似で完成したが、うまくいかないときの問題解決力が劣る。 | こちらがプログラミングコードを示さないと、シミュレーション動画ができない                          |                                 |                |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | こちらが与えたルンゲクッタ法例を単振り子解析に応用でき、シミュレーション動画を作れる。                                                                                                                                                         | ルンゲクッタ法事例を単振り子に応用するのにてこづる。                 | 単振り子シミュレーション動画を教えても完成できない。                                    |                                 |                |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 動画完成までの過程で生ずる問題点の原因を見つけ出し、解決策を講じて完成まで持っていける。                                                                                                                                                        | 問題点は理解できるが、原因や解決方法を見出す力に欠ける。               | 問題点の原因はもちろん、解決策も見いだせない。                                       |                                 |                |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                               |                                 |                |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                               |                                 |                |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 本科目はVis u a l Basic言語(以下、V B)を用いて、物理や力学で習った質点、剛体の運動のリアルタイム、ファーストタイム、スローモーションシミュレーションを行う。                                                                                                            |                                            |                                                               |                                 |                |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | マルチメディア室で各自マシンに向かいながら、スクリーンに投影した教員用画面を見ながらプログラミングを行っていく。<br>本科での物理、力学での運動方程式の解析はホワイトボードに板書しながら、グループディスカッションして講義する。                                                                                  |                                            |                                                               |                                 |                |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 中間、期末とまずは教員と学生1対1で口述試験を実施、3問連取で合格とする。自学自習を行い、分りもよかった学生は早い段階で口述合格する。一方、理解が難しくても教員画面のコードをそのまま打ち込んだ学生はとことん、合格しない。しかし、その後行う筆記試験では難儀しててこづった学生は記述できる。一方、早く合格した学生も合格後質問が変化していった過程を追いかけてながら筆記試験に臨むと、応えに窮する。 |                                            |                                                               |                                 |                |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                               |                                 |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 週                                          | 授業内容                                                          | 週ごとの到達目標                        |                |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3rdQ                                                                                                                                                                                                | 1週                                         | シミュレーションの意義、効用                                                | 講義で行い、ノートにまとめさせる。               |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 2週                                         | 物理、力学における質点運動の運動方程式とその数学解析                                    | 講義で行い、ノートにまとめさせる。               |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 3週                                         | 加速度が一定の場合、V Bを用いた微小時間ごとの数値積分による逐次解析プログラムの作成                   | 教員画面を見ながらのプログラミングができる           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 4週                                         | 与えた2次元グラフィックによる動画描画テクニック                                      | 教員画面を見ながらのプログラミングができる           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 5週                                         | ボールの自然落下と地面でのバウンドシミュレーション                                     | シムレーションでき、動画によってバウンドする様子を再現できる。 |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 6週                                         | 「単振り子」の運動方程式と数学的解析                                            | 講義で行い、ノートにまとめさせる。               |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 7週                                         | 口述試験と筆記試験および返却                                                | 口述試験は放課後に、筆記試験は授業時間に実施する。       |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 8週                                         | 「ルンゲクッタ法」の例を単振り子シミュレーションに応用、空気抵抗の導入                           | 教員画面を見ながらのプログラミングができる           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4thQ                                                                                                                                                                                                | 9週                                         | 「ルンゲクッタ法」の例を単振り子シミュレーションに応用、空気抵抗の導入                           | 教員画面を見ながらのプログラミングができる           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 10週                                        | 振り子のシミュレーション中の運動緒元をログファイルに残し、オフラインで時系列グラフを描かせ、シミュレーションの吟味を行う。 | 教員画面を見ながらのプログラミングができる           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     | 11週                                        | 振り子のシミュレーション中の運動緒元をログファイルに残し、オフラインで時系列グラフを描かせ、シミュレーションの吟味を行う。 | 教員画面を見ながらのプログラミングができる           |                |

|  |     |                                                             |                              |
|--|-----|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | 12週 | 座標変換を用いた回転運動シミュレーション（坂道転がりながら落下）                            | 剛体の回転運動について講義で行い、ノートにまとめさせる。 |
|  | 13週 | 座標変換を用いた回転運動シミュレーション（坂道転がりながら落下）                            | 教員画面を見ながらのプログラミングができる        |
|  | 14週 | 座標変換を用いた回転運動シミュレーション（坂道転がりながら落下）                            | 教員画面を見ながらのプログラミングができる        |
|  | 15週 | 回転シミュレーション中の運動緒元をログファイルに残し、オフラインで時系列グラフを描かせ、シミュレーションの吟味を行う。 | 教員画面を見ながらのプログラミングができる        |
|  | 16週 | 口述試験と筆記試験および返却                                              | 口述試験は放課後に、筆記試験は授業時間に実施する。    |

# 評価割合

|         | 口述試験 | 筆記試験 | 出席状況 | 合計  |
|---------|------|------|------|-----|
| 総合評価割合  | 30   | 60   | 10   | 100 |
| 基礎的能力   | 10   | 20   | 10   | 40  |
| 専門的能力   | 10   | 20   | 0    | 30  |
| 分野横断的能力 | 10   | 20   | 0    | 30  |