

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 久留米工業高等専門学校                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度                                       | 令和05年度 (2023年度) |                                            | 授業科目                               | 応用数理III                                 |     |
| 科目基礎情報                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 科目番号                                                                             | 7E05                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |                 | 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                                                                             | 機械・電気システム工学専攻（電気電子工学コース）                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                 | 対象学年                                       | 専2                                 |                                         |     |
| 開設期                                                                              | 前期                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                 | 週時間数                                       | 2                                  |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                           | 小林真平著, 曲面とベクトル解析（日本評論社）                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 担当教員                                                                             | 酒井 道宏                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 到達目標                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 1. 曲線, 曲面の定義と例を知る。<br>2. 曲線, 曲面に関する様々な概念について理解する。<br>3. 曲線, 曲面について成立する基本的な性質を知る。 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 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 曲線                                                                         | 曲線論の理論, 計算について, 自在に扱え, 議論ができる。                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                 | 基本的な曲線について, 基本的な計算ができる。                    |                                    | 曲線の定義がわからず, 何も計算できない。                   |     |
| 評価項目2 曲面                                                                         | 曲面論の理論, 計算について, 自在に扱え, 議論ができる。                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                 | 基本的な曲面について, 基本的な計算ができる。                    |                                    | 曲面の定義がわからず, 何も計算できない。                   |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| JABEE D-1 JABEE F-1 JABEE F-2 JABEE G-1 JABEE G-2                                |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 教育方法等                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 概要                                                                               | これまでに学んだ微分積分の応用として, ベクトル解析と曲線・曲面論を学ぶ。曲率や基本形式といった概念を導入して, 曲がった空間での微分積分が展開されていく様子を紹介する。                                                                                                                                                                           |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                        | 講義形式で授業を進めるが, 時間の関係上, 演習時間を解く時間がほとんど取れない。そこで, 授業に関する基本的な課題を提示するので, その課題についてのレポートを提出してもらう。扱う内容は, ベクトル解析と曲線・曲面論であるが, これまでに学んだ微分積分についての理解がある程度あることを前提にする。                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 注意点                                                                              | 試験70%, 課題等30%で評価する。<br>60点以上を合格とする。<br>再試験を行うことがある。ただし, 授業中の私語や居眠り, 課題未提出など授業に積極的に参加しない学生に対しては受験を認めない。<br>なお, 本科目は学修単位であるので, 授業中に課題を提示し, その課題で授業時間以外での学修をしたと認める。<br>遠隔授業に伴い, 以下の注意点を挙げる。<br>（1）次回の授業範囲を予習し, 専門用語の意味等を理解しておくこと。<br>（2）授業終了時に示す課題についてレポートを作成すること。 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 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 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                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 週                                          | 授業内容            |                                            | 週ごとの到達目標                           |                                         |     |
| 前期                                                                               | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                            | 1週                                         | 平面内の曲線の定義       |                                            | パラメータを用いて平面上の曲線が定義されることを知る。        |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2週                                         | 平面内の曲線の例        |                                            | いくつかの有名な曲線の例を知る。                   |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3週                                         | 曲線の長さ           |                                            | 曲線の長さの定義から, 簡単な曲線の長さを求められる。        |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4週                                         | 弧長パラメータ         |                                            | パラメータ変換, 特に弧長パラメータについて定義と性質を知る。    |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5週                                         | 曲率の定義           |                                            | 曲率の定義を知り, 実際に簡単な曲線についてその曲率を計算できる。  |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6週                                         | フルネの公式          |                                            | フルネの公式がどのようなものかを知る。                |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7週                                         | 四頂点定理           |                                            | 四頂点定理がどのようなものか, その証明を含めて理解する。      |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8週                                         | 空間内の曲線          |                                            | 空間内の曲線をパラメータ表示で定義することを知る。          |                                         |     |
|                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                            | 9週                                         | 曲面の定義           |                                            | 曲面を2つのパラメータで定義することを知る。             |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10週                                        | 第一基本形式          |                                            | 曲面の第一基本形式の定義を知り, 簡単な計算ができる。        |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11週                                        | 第二基本形式          |                                            | 曲面の第二基本形式の定義を知り, 簡単な計算ができる。        |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12週                                        | 主方向と漸近方向        |                                            | 曲線の主方向と漸近方向の定義を知る。                 |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 13週                                        | 測地線             |                                            | 測地線とはどのようなものかを知る。                  |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14週                                        | ガウス・ボンネの定理      |                                            | ガウス・ボンネの定理について, その主張するところを知る。      |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15週                                        | まとめと補足          |                                            | これまで出てきた概念をまとめ, 正多面体の決定などの応用部分を知る。 |                                         |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16週                                        |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
| 分類                                                                               | 分野                                                                                                                                                                                                                                                              | 学習内容                                       | 学習内容の到達目標       |                                            |                                    | 到達レベル                                   | 授業週 |
| 評価割合                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                    |                                         |     |
|                                                                                  | 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  | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 100 |
| 基礎的能力   | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 50  |
| 専門的能力   | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   |