

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 長野工業高等専門学校                                                                            |                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                             | 令和03年度 (2021年度)       |                                    | 授業科目                                                                       | ベクトル解析                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                |                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 科目番号                                                                                  | 0139                                                                                                                                                                                                  |                                  |                       | 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                                                                                  | 機械工学科                                                                                                                                                                                                 |                                  |                       | 対象学年                               | 4                                                                          |                                         |  |
| 開設期                                                                                   | 前期                                                                                                                                                                                                    |                                  |                       | 週時間数                               | 2                                                                          |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                | 教科書：高遠節夫 他「新応用数学」大日本図書 / 問題集：高遠節夫 他「新応用数学問題集」大日本図書                                                                                                                                                    |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 担当教員                                                                                  | 小原 大樹                                                                                                                                                                                                 |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 到達目標                                                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| ベクトル解析の基本的事項と標準的な計算方法についての概要を理解できることを目標とする。授業内容を60%以上理解し計算できることで、学習・教育目標の（C-1）の達成とする。 |                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 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                               |  |
| ベクトル解析に関する事項の理解                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 各単元において数学的な性質を理解し、応用問題を解くことができる。 |                       | 各単元における基本的な計算方法を理解し、標準問題を解くことができる。 |                                                                            | 各単元における基本問題を解くことができない。                  |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                         |                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 概要                                                                                    | 工学において必要になる数学の知識の習得と計算技術の習熟を図り、数学的論理を通して思考力・表現力・創造力を養い、現象を数学的に捉え、記述し、処理することにより問題を解決する能力を養う。特に、線積分、面積分に比重を置き、物理・工学との関連を考慮する。                                                                           |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                             | 授業方法は講義を中心とし、演習問題や課題を組み合わせで進める。<br>この科目は学修単位科目であり、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が必要である。事前・事後学習として課題等を与える。                                                                                                    |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 注意点                                                                                   | <成績評価> 試験(80%)、平常点(20%)の合計100点満点で(C-1)を評価し、合計の6割以上を獲得した者を合格とする。<br>ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する。<br><オフィスアワー> 毎週水曜日14:30～15:00 数学科の各教員が対応します。<br><先修科目> 微分積分IIA・B<br><備考> 授業後には必ず復習を行うこと。問題を自分で解くことが大切である。 |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 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                               | ベクトル関数 (1)空間のベクトル, 外積 |                                    | 空間ベクトルの性質、内積と外積の図形的意味を理解し、具体的な計算ができる。                                      |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 2週                               | ベクトル関数 (2)ベクトル関数      |                                    | ベクトル関数の極限、連続や微分について理解でき、計算ができる。                                            |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 3週                               | ベクトル関数 (3)曲線          |                                    | 空間内の曲線の単位接線ベクトルおよび曲線の長さについて、具体的な計算ができる。                                    |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 4週                               | ベクトル関数 (4)曲面          |                                    | 2変数ベクトル関数の偏微分や空間内の曲面の法線ベクトルについて理解し、計算ができる。                                 |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 5週                               | スカラー場とベクトル場 (1)勾配     |                                    | スカラー場や勾配について理解し、具体的な計算ができ、また、典型的ないくつかの例によって物理的な意味も理解できる。                   |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 6週                               | スカラー場とベクトル場 (2)発散     |                                    | ベクトル場やベクトル場の発散について理解し、具体的な計算ができる。また、典型的ないくつかの例によって物理的な意味も理解できる。            |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 7週                               | スカラー場とベクトル場 (3)回転     |                                    | ベクトル場の回転について理解し、具体的な計算ができ、また、典型的ないくつかの例によって物理的な意味も理解できる。                   |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 8週                               | スカラー場の線積分             |                                    | スカラー場の線積分の意味を理解し、具体的な計算ができる。                                               |                                         |  |
|                                                                                       | 2ndQ                                                                                                                                                                                                  | 9週                               | ベクトル場の線積分             |                                    | ベクトル場の線積分の意味を理解し、具体的な計算ができる。                                               |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 10週                              | グリーンの定理               |                                    | グリーンの定理の証明や意味を理解できる。具体的な計算ができる。                                            |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 11週                              | スカラー場の面積分             |                                    | スカラー場の面積分の意味を理解し、具体的な計算ができる。                                               |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 12週                              | ベクトル場の面積分             |                                    | ベクトル場の面積分の意味を理解し、具体的な計算ができる。                                               |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 13週                              | ガウスの発散定理(1)           |                                    | 体積分の意味を理解した上に、具体的な体積分の計算ができる。                                              |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 14週                              | ガウスの発散定理(2)           |                                    | ガウスの発散定理について理解し、具体的な計算ができ、また、物理的な側面からも定理の意味を理解することができる。                    |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 15週                              | ストークスの定理              |                                    | 線積分や面積分の意味を理解した上に、ストークスの定理について理解し、具体的な計算ができる。また、物理的な側面からも定理の意味を理解することができる。 |                                         |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       | 16週                              | 前期末達成度試験              |                                    |                                                                            |                                         |  |
| 評価割合                                                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                    |                                                                            |                                         |  |
|                                                                                       | 試験                                                                                                                                                                                                    | 小テスト                             | 平常点                   | レポート                               | その他                                                                        | 合計                                      |  |

|        |    |   |    |   |   |     |
|--------|----|---|----|---|---|-----|
| 総合評価割合 | 80 | 0 | 20 | 0 | 0 | 100 |
| 配点     | 80 | 0 | 20 | 0 | 0 | 100 |