

|                                                                         |                                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 仙台高等専門学校                                                                |                                                                                                                                                                 | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                    |                                            | 授業科目                                                                                                          | 無線技術特論ⅠC〔電磁波工学Ⅱ〕                        |     |
| 科目基礎情報                                                                  |                                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 科目番号                                                                    | 0071                                                                                                                                                            |                                 | 科目区分                               |                                            | 専門 / 選択                                                                                                       |                                         |     |
| 授業形態                                                                    | 授業                                                                                                                                                              |                                 | 単位の種別と単位数                          |                                            | 学修単位: 2                                                                                                       |                                         |     |
| 開設学科                                                                    | 総合工学科Ⅰ類                                                                                                                                                         |                                 | 対象学年                               |                                            | 4                                                                                                             |                                         |     |
| 開設期                                                                     | 4th-Q                                                                                                                                                           |                                 | 週時間数                               |                                            | 4                                                                                                             |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                  | 電磁波工学 安達三郎・佐藤太一                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 担当教員                                                                    | 今野 佳祐                                                                                                                                                           |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 到達目標                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 無損失媒質中の電磁波の挙動、アンテナからの放射界、各種アンテナの動作原理と特徴、電波の伝搬様式と伝搬路の影響などに関する知識について理解する。 |                                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 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                                                                                                     |                                         |     |
| 無損失媒質中の電磁波の挙動                                                           | 無損失媒質中の電磁波の挙動を数学的に表現し図示できる。                                                                                                                                     |                                 | 無損失媒質中の電磁波の挙動を数学的に表現できる。           |                                            | 無損失媒質中の電磁波の挙動を数学的に表現できない。                                                                                     |                                         |     |
| アンテナからの放射界                                                              | アンテナからの放射界を理解し、その計算ができる。                                                                                                                                        |                                 | アンテナからの放射界を理解できる。                  |                                            | アンテナからの放射界を理解できない。                                                                                            |                                         |     |
| 各種アンテナ                                                                  | 各種アンテナの動作原理と特徴を説明できる。                                                                                                                                           |                                 | 各種アンテナの特徴を説明できる。                   |                                            | 各種アンテナの特徴を説明できない。                                                                                             |                                         |     |
| 電波の伝搬様式と伝搬路の影響                                                          | 電波の伝搬様式と伝搬路の影響について説明できる。                                                                                                                                        |                                 | 電波の伝搬様式と伝搬路の影響について理解できる。           |                                            | 電波の伝搬様式と伝搬路の影響について理解できない。                                                                                     |                                         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                           |                                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 教育方法等                                                                   |                                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 概要                                                                      | 電磁波の工学的応用は非常に広く、電気・電子・通信・計測工学など多くの分野に関係している。本教科では、無線通信、その他の電磁波応用のための電磁波の性質、電磁波の放射、電磁波の伝搬、アンテナの基礎について重点的に学習する。この科目は一陸特・無線従事者養成課程（長期型）の対象科目である。                   |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                               | 授業資料の内容と資料の説明を読み合わせて現象の理解に努めること。特に課題演習は重要な項目であるので、理解のもとに解き進めること。復習を重視して学習すること。「事前学習」：毎回の授業前までに、授業で行う内容を考えて整理しておくこと。「事後学習」：毎回の授業後に、授業で学んだことを振り返り、今後へ活かす方法を考えること。 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 注意点                                                                     | 関連している微分法、積分法、ベクトル解析、微分方程式の解法、フーリエ解析などの知識が不可欠である。不明な点は質問をするなど、積極的な学習を心がけること。                                                                                    |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 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 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                                                                                                      |                                         |     |
| 後期                                                                      | 4thQ                                                                                                                                                            | 9週                              | 科目ガイダンス<br>電磁法則と電磁エネルギー            |                                            | この科目のシラバスを把握する。電磁波の歴史と現状を理解する。<br>高周波電界・磁界が組み合わさって電磁エネルギーが放射・伝搬されることを説明できる。                                   |                                         |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                 | 10週                             | 放射の基礎とダイポール放射<br>線波源放射と開口面放射       |                                            | ダイポールアンテナの基礎と指向性、アンテナインピーダンス等を理解する。<br>放射電力と放射抵抗を理解する。ホイヘンスの原理を説明できる。                                         |                                         |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                 | 11週                             | アンテナの電気的性能（その1）<br>アンテナの電気的性能（その2） |                                            | ダイポールアンテナの指向性と利得、整合について説明できる。<br>アンテナの実効長、実効面積について説明できる。フリスの伝達公式を説明できる。                                       |                                         |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                 | 12週                             | 各種アンテナの構造、原理<br>電波伝搬の基礎            |                                            | コーナリフレクタアンテナ、八木アンテナ、パラボラアンテナ、電磁ホーン、ホーンリフレクタ、スロットアンテナなど種々のアンテナの動作原理とその応用について理解する。<br>各周波数帯における電波伝搬形式について説明できる。 |                                         |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                 | 13週                             | 地上波伝搬（その1）<br>地上波伝搬（その2）           |                                            | 地表波、空間波の伝搬特性を理解する。直接波、反射波、回折波について理解する。<br>直接波、反射波、回折波について理解する。山岳回折、フレネルゾーンについて理解する。電波の屈折率、地球の等価半径について理解する。    |                                         |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                 | 14週                             | 対流圏伝搬<br>電離層伝搬                     |                                            | 対流圏の特徴及び対流圏伝搬の特徴を理解する。<br>電離層の種類と高度分布、それらの特性を理解する。電離層伝搬とその応用について理解する。                                         |                                         |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                 | 15週                             | 衛星通信<br>電波の干渉と対策                   |                                            | 衛星通信、宇宙通信について基本特性と応用を理解する。<br>電波の干渉、ダクト、フェージングとそれらの対策方法について理解する。                                              |                                         |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                 | 16週                             | 最終レポート<br>質問対応                     |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                   |                                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
| 分類                                                                      | 分野                                                                                                                                                              | 学習内容                            | 学習内容の到達目標                          |                                            |                                                                                                               | 到達レベル                                   | 授業週 |
| 評価割合                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                 |                                    |                                            |                                                                                                               |                                         |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                 | レポート                            | 演習                                 |                                            | 合計                                                                                                            |                                         |     |
| 総合評価割合                                                                  |                                                                                                                                                                 | 70                              | 30                                 |                                            | 100                                                                                                           |                                         |     |

|         |    |    |    |
|---------|----|----|----|
| 基礎的能力   | 30 | 15 | 45 |
| 專門的能力   | 30 | 15 | 45 |
| 分野横断的能力 | 10 | 0  | 10 |