

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度                                                          | 平成31年度 (2019年度)                       |                                                                 | 授業科目                                    | マイクロ波工学                                                   |     |
| 科目基礎情報                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 科目番号                                                                                              | 2019-142                                                                                                                                                                                                                |                                                               |                                       | 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                                                                                              | 電気電子工学科                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |                                       | 対象学年                                                            | 5                                       |                                                           |     |
| 開設期                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                       | 週時間数                                                            | 2                                       |                                                           |     |
| 教科書/教材                                                                                            | 「マイクロ波工学の基礎」, 平田仁著, 日本理工出版会.                                                                                                                                                                                            |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 担当教員                                                                                              | 佐藤 憲史                                                                                                                                                                                                                   |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 到達目標                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 1. マイクロ波の伝搬を分布定数線路の考え方やマクスウェルの方程式から導出し, マイクロ波の反射・伝送を計算できる.<br>2. マイクロ波の伝送線路と素子, 装置の原理と基本技術を説明できる. |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 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                                                 |     |
| 1. マイクロ波の伝搬を分布定数線路の考え方やマクスウェルの方程式から導出し, マイクロ波の反射・伝送を計算できる.                                        |                                                                                                                                                                                                                         | □マイクロ波の伝搬を分布定数線路の考え方やマクスウェルの方程式から導出し, マイクロ波の反射・伝送の応用問題を計算できる. |                                       | □マイクロ波の伝搬を分布定数線路の考え方やマクスウェルの方程式から導出し, マイクロ波の反射・伝送の基本的な問題を計算できる. |                                         | □マイクロ波の伝搬を分布定数線路の考え方やマクスウェルの方程式から導出し, マイクロ波の反射・伝送を計算できない. |     |
| 2. マイクロ波の伝送線路と素子, 装置の原理と基本技術を説明できる.                                                               |                                                                                                                                                                                                                         | □マイクロ波の伝送線路と素子, 装置の原理と基本技術をさまざまな応用技術を含めて説明できる.                |                                       | □マイクロ波の伝送線路と素子, 装置の原理と基本技術を説明できる.                               |                                         | □マイクロ波の伝送線路と素子, 装置の原理と基本技術を説明できない.                        |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 2                                                                              |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 教育方法等                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 概要                                                                                                | マイクロ波は, テレビ放送や携帯電話等の通信や電子レンジ等, 身近なところに応用されている. また, 半導体素子や電子部品の作製では, マイクロ波を応用した製造装置が用いられている. 電子回路や装置は高周波化していることから, マイクロ波工学は重要性を増している. この科目は企業で高速通信の開発を担当していた教員が, その経験を活かし, 分布定数線路, 伝送技術, マイクロ波の各種応用等について講義形式で授業を行うものである. |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                         | 教科書に沿って講義する. 関連する資料を配布し, あるいは関連する部品や装置を回覧する. 筆記試験で授業内容の理解と基本的な計算能力を試験する. 100点満点の試験を2回行い, 平均して60点以上の場合に合格とする.                                                                                                            |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 注意点                                                                                               | 評価については, 評価割合に従って行います. ただし, 適宜再試や追加課題を課し, 加点することがあります. 中間試験を授業時間内に実施することがあります. この科目は学修単位科目であり, 1単位あたり15 (30) 時間の対面授業を実施します. 併せて1単位あたり30 (15) 時間の事前学習・事後学習が必要となります.                                                      |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
| 授業計画                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                                                                 |                                         |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 週                                                             | 授業内容                                  |                                                                 | 週ごとの到達目標                                |                                                           |     |
| 後期                                                                                                | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                    | 1週                                                            | 学習・教育目標, 授業概要・目標, スケジュール, 評価方法と基準等の説明 |                                                                 | 授業概要を理解できる.                             |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 2週                                                            | 分布定数線路                                |                                                                 | 集中定数線路と分布定数線路, 特性インピーダンスについて説明できる.      |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 3週                                                            | 反射と定在波                                |                                                                 | 分布定数線路における反射と定在波について説明できる.              |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 4週                                                            | 2端子対回路と整合                             |                                                                 | 2端子対回路の表現と応用, インピーダンス整合とその方法について説明できる.  |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 5週                                                            | 散乱行列 (Sマトリクス) とスミスチャート                |                                                                 | 散乱行列の計算ができる. スミスチャートを説明できる.             |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 6週                                                            | 電磁気学の復習とマクスウェルの方程式                    |                                                                 | 電磁気学の復習とマクスウェルの方程式を理解できる. 平面波の導出を計算できる. |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 7週                                                            | マイクロ波の反射                              |                                                                 | マイクロ波の反射と屈折, 表皮効果とマイクロ波電力の流れについて計算できる.  |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 8週                                                            | 伝送線路                                  |                                                                 | 伝送線路上の電磁波モード, 同軸線路等の特性インピーダンスが計算できる.    |                                                           |     |
|                                                                                                   | 4thQ                                                                                                                                                                                                                    | 9週                                                            | 導波管                                   |                                                                 | 方形導波管におけるモードと諸特性について説明できる.              |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 10週                                                           | ストリップ線路                               |                                                                 | 各種ストリップ線路の構造と特徴を説明できる.                  |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 11週                                                           | マイクロ波回路                               |                                                                 | 方向性結合器, 非相反素子について説明できる.                 |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 12週                                                           | マイクロ波電子管                              |                                                                 | グネトロン, 進行波管について説明できる.                   |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 13週                                                           | マイクロ波半導体素子                            |                                                                 | 発振と増幅用半導体素子について説明できる.                   |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 14週                                                           | 電磁波発生の原理とアンテナ                         |                                                                 | 電磁波発生の原理とアンテナについて説明できる.                 |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 15週                                                           | マイクロ波の応用                              |                                                                 | 加熱, 電力伝送等の応用について説明できる.                  |                                                           |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | 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                                                                                            | 100                                                                                                                                                                                                                     | 0                                                             | 0                                     | 0                                                               | 0                                       | 0                                                         | 100 |
| 基礎的能力                                                                                             | 0                                                                                                                                                                                                                       | 0                                                             | 0                                     | 0                                                               | 0                                       | 0                                                         | 0   |
| 専門的能力                                                                                             | 100                                                                                                                                                                                                                     | 0                                                             | 0                                     | 0                                                               | 0                                       | 0                                                         | 100 |
| 分野横断的能力                                                                                           | 0                                                                                                                                                                                                                       | 0                                                             | 0                                     | 0                                                               | 0                                       | 0                                                         | 0   |