

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |                                  |                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                              | 授業科目                             | 通信工学                                                         |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2020-388                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 制御情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 対象学年                                                         | 5                                |                                                              |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 週時間数                                                         | 2                                |                                                              |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ディジタル通信の基礎、岡 育生 (著)、森北出版／計算機シミュレーション (情報処理演習室での利用を想定)                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 山崎 悟史                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 1. 信号の数学的表現(実信号と解析信号), それに関する等価低域系などの諸概念を説明できる。<br>2. フーリエ級数やフーリエ変換 (フーリエ解析) に基づき, 信号に関する諸量を計算できる。<br>3. フーリエ解析に基づき, 信号を時間領域および周波数領域で解析できる。<br>4. 雑音の統計的表現を理解し, 信号に与える影響を説明できる。<br>5. dB, dBmなどの単位系を理解し, 適切な回線設計に関する計算(リンク・バジェット)ができる。<br>6. 基本的なディジタル変復調について説明, 計算機上で実装できる。<br>7. スペクトル効率やビット誤り率などに基づき, 通信品質を評価できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |                                  |                                                              |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |                                  |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 標準的な到達レベルの目安                                                 |                                  | 未到達レベルの目安                                                    |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 信号の数学的表現(実信号と解析信号), それに関する等価低域系などの諸概念を説明できる(評価割合: 8割以上)。                                                                                                                                                                                                                          |      | 信号の数学的表現(実信号と解析信号), それに関する等価低域系などの諸概念を説明できる(評価割合: 6~8割)。     |                                  | 信号の数学的表現(実信号と解析信号), それに関する等価低域系などの諸概念を説明できる(評価割合: 6割未満)。     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | フーリエ級数やフーリエ変換 (フーリエ解析) に基づき, 信号に関する諸量を計算できる(評価割合: 8割以上)。                                                                                                                                                                                                                          |      | フーリエ級数やフーリエ変換 (フーリエ解析) に基づき, 信号に関する諸量を計算できる(評価割合: 6~8割)。     |                                  | フーリエ級数やフーリエ変換 (フーリエ解析) に基づき, 信号に関する諸量を計算できる(評価割合: 6割未満)。     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | フーリエ解析に基づき, 信号を時間領域および周波数領域で解析できる(評価割合: 8割以上)。                                                                                                                                                                                                                                    |      | フーリエ解析に基づき, 信号を時間領域および周波数領域で解析できる(評価割合: 6~8割)。               |                                  | フーリエ解析に基づき, 信号を時間領域および周波数領域で解析できる(評価割合: 6割未満)。               |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 雑音の統計的表現を理解し, 信号に与える影響を説明できる(評価割合: 8割以上)。                                                                                                                                                                                                                                         |      | 雑音の統計的表現を理解し, 信号に与える影響を説明できる(評価割合: 6~8割)。                    |                                  | 雑音の統計的表現を理解し, 信号に与える影響を説明できる(評価割合: 6割未満)。                    |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | dB, dBmなどの単位系を理解し, 適切な回線設計に関する計算(リンク・バジェット)ができる(評価割合: 8割以上)。                                                                                                                                                                                                                      |      | dB, dBmなどの単位系を理解し, 適切な回線設計に関する計算(リンク・バジェット)ができる(評価割合: 6~8割)。 |                                  | dB, dBmなどの単位系を理解し, 適切な回線設計に関する計算(リンク・バジェット)ができる(評価割合: 6割未満)。 |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 基本的なディジタル変復調について説明, 計算機上で実装できる(評価割合: 8割以上)。                                                                                                                                                                                                                                       |      | 基本的なディジタル変復調について説明, 計算機上で実装できる(評価割合: 6~8割)。                  |                                  | 基本的なディジタル変復調について説明, 計算機上で実装できる(評価割合: 6割未満)。                  |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | スペクトル効率やビット誤り率などに基づき, 通信品質を評価できる(評価割合: 8割以上)。                                                                                                                                                                                                                                     |      | スペクトル効率やビット誤り率などに基づき, 通信品質を評価できる(評価割合: 6~8割)。                |                                  | スペクトル効率やビット誤り率などに基づき, 通信品質を評価できる(評価割合: 6割未満)。                |
| 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) 】 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 通信の目的は, 遠隔の人へ情報を伝えたい, 遠隔の情報を取得したい, 遠隔の機械を操作したいに大別される。古くは「のろし」「太鼓」のような伝達手段から, 現代のディジタルTVや携帯電話, 無線LANに至るまで, その目的の本質は大きく変わっていない。本講義では, 信号処理 (フーリエ解析) と確率論を数学的基礎に置き, 信号と雑音, デジタル変復調, 受信側での通信品質について扱い, 最新技術にも通ずる基礎や土台となる考え方について扱う。座学講義, レポート課題・演習やPCを利用した実習を通じて習得する。随時、レポートおよび演習課題を課す。 |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | スライド形式 (オリジナルのプリント) による座学講義を主とし, レポート課題・演習やPCを利用した実習を併用する。                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 他の科目 (電磁気学, 電気・電子回路, 確率・統計, 回路とシステム, フーリエ解析, 情報ネットワーク論) などと関連する内容があるので, これらの科目を履修していると理解が深まる。<br>また, 課題を遂行する上で, プログラミング(C言語など)に関する知識が必須となる。                                                                                                                                       |      |                                                              |                                  |                                                              |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |                                  |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 週    | 授業内容                                                         | 週ごとの到達目標                         |                                                              |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1週   | ガイダンス、信号の表現と解析1                                              | 本講義の位置付け、概要が理解できる。信号の基礎表現が理解できる。 |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2週   | 信号の表現と解析2                                                    | フーリエ級数展開について理解し、それによる信号解析ができる。   |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3週   | 信号の表現と解析3                                                    | フーリエ変換について理解し、それによる信号解析ができる。     |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4週   | 信号の表現と解析4                                                    | 各種フーリエ変換の性質を理解し、それを用いた計算ができる。    |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5週   | 信号の数学的表現                                                     | 実信号と解析信号を理解し、その関係について説明できる。      |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6週   | 雑音解析1                                                        | 雑音について理解し、その統計的な表現ができる。          |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7週   | 雑音解析2                                                        | 雑音の統計的な表現に基づき、信号に与える影響を説明できる。    |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8週   | 雑音解析3                                                        | 雑音の統計的な表現に基づき、信号に与える影響を解析できる。    |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9週   | 演習                                                           | これまでの内容を演習を通じて理解を深める。            |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10週  | ディジタル変調1                                                     | ディジタル変調の基本概念について説明できる。           |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11週  | ディジタル変調2                                                     | BPSK変調について説明できる。                 |                                                              |

|  |     |          |                                                |
|--|-----|----------|------------------------------------------------|
|  | 12週 | ディジタル変調3 | QPSK変調について説明できる。                               |
|  | 13週 | ディジタル復調1 | 復調の基本概念（同期検波や遅延検波など）について説明できる。                 |
|  | 14週 | ディジタル復調2 | BPSK復調について説明できる。                               |
|  | 15週 | ディジタル復調3 | QPSK復調について説明できる。                               |
|  | 16週 | 多重化と多元接続 | 実際の通信システムに、変復調や多重化・多元接続などがどのように実現されているのか説明できる。 |

#### 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

|         | 出席 | 演習 | レポート課題 |   | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|--------|---|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 30 | 30 | 40     | 0 | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 15 | 15     | 0 | 0       | 0   | 60  |
| 専門的能力   | 0  | 15 | 15     | 0 | 0       | 0   | 30  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 10     | 0 | 0       | 0   | 10  |