

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 東京工業高等専門学校                                                                    |                                                                                                                                                                                                                        | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                         |                                            | 授業科目                                                                                              | 通信伝送工学                                  |                                                |
| 科目基礎情報                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 科目番号                                                                          | 0142                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                         | 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                                                                          | 電気工学科                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                         | 対象学年                                       | 4                                                                                                 |                                         |                                                |
| 開設期                                                                           | 前期                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                         | 週時間数                                       | 2                                                                                                 |                                         |                                                |
| 教科書/教材                                                                        | 岩波保則 著「改訂 デジタル通信」(コロナ社)                                                                                                                                                                                                |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 担当教員                                                                          | 松崎 頼人                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 到達目標                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 【目的】 デジタル無線通信の変復調や、通信特性に関する評価法、多重化方式について学ぶ。                                   |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 【到達目標】 1. アナログおよびデジタル信号の変復調について説明できる。<br>2. SN比やシャノン=ハートレーの定理などの評価法について計算できる。 |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 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                            |                                            | 最低限の到達レベルの目安 (可)                                                                                  |                                         | 未到達レベルの目安                                      |
| 評価項目1                                                                         | SN比やシャノン=ハートレーの定理について説明することができ、数式が与えられた場合に計算できる。                                                                                                                                                                       |                                            | SN比やシャノン=ハートレーの定理を理解し、数式が与えられた場合に計算できる。 |                                            | SN比やシャノン=ハートレーの定理について、数式が与えられた場合に計算できる。                                                           |                                         | SN比やシャノン=ハートレーの定理について、数式が与えられたとしても計算することができない。 |
| 評価項目2                                                                         | アナログおよびデジタル変復調の方式について図などを利用して明快に説明できる。                                                                                                                                                                                 |                                            | アナログおよびデジタル変復調の方式について、それぞれの違いや特徴を説明できる。 |                                            | アナログおよびデジタル変復調の方式について、基本的な特徴や違いについて説明できる。                                                         |                                         | アナログおよびデジタル変復調の方式について、それぞれの違いや特徴を説明できない。       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                 |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 教育方法等                                                                         |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 概要                                                                            | 本科目では、無線通信システムで利用されているデジタル通信技術について学習する。アナログおよびデジタル信号の違いを理解した上で、それぞれの変復調について学ぶ。また、SN比やシャノン=ハートレーの定理などの伝送特性およびその評価方法を学び、実例に対して適切な値を算出できるようにする。                                                                           |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 授業の進め方・方法                                                                     | 毎回の授業では学習テーマに沿って、教科書および教員による板書を中心にその内容について講義する。授業内容の理解度を確認するため、講義後に簡単な演習問題を提示した上で、演習のための時間を取る。解ききれなかった演習問題は次回の授業までに自習し、提出させる。原則として、提出された課題は採点後にフィードバックを行う。なお、演習問題の解答および解説は、提出後である授業の始めに行う。                             |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 注意点                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>・毎回の授業の最後には演習問題を用意するので、授業で学んだことを理解するためにも有意義に利用すること</li><li>・授業内容への理解度を確認するためにも、必ず自力で全問解くこと</li><li>・間違った問題については、問題を再度解きなおして理解を深めるよう努めること</li><li>・授業の前後において自学学習に取り組むこと</li></ul> |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                  |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                           |                                                                                                                                                                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                         | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                                                   | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |                                                |
| 授業計画                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 週                                          | 授業内容                                    |                                            | 週ごとの到達目標                                                                                          |                                         |                                                |
| 前期                                                                            | 1stQ                                                                                                                                                                                                                   | 1週                                         | 通信の基礎とアナログ・デジタル信号                       |                                            | 無線通信の概念について説明でき、アナログ信号とデジタル信号の違いについて説明できる。                                                        |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 2週                                         | 電磁波(電波)と周波数特性                           |                                            | 電磁波の定義および各周波数帯域がどのような通信に利用されているか説明できる。                                                            |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 3週                                         | 送受信機の仕組み & アナログ振幅変調方式(AM方式)             |                                            | 変復調の概要およびAM方式の概要について説明できる。                                                                        |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 4週                                         | アナログ周波数変調方式(FM方式)                       |                                            | FM方式の概要およびAM方式とのSN比や占有帯域幅の違いを説明でき、与えられた条件でそれぞれを計算できる。                                             |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 5週                                         | パルス変調方式の種類およびパルス符号化変調方式(PCM方式)          |                                            | パルス変調方式の分類およびPCM方式の符号化・量子化について説明できる。                                                              |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 6週                                         | 伝送特性と評価法                                |                                            | SN比、パルス周期&パルス繰り返し周波数、シャノン=ハートレーの定理などを与えられた条件で計算できる。                                               |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 7週                                         | デジタル変調方式                                |                                            | ASK, PSK, FSKおよび多値変調方式の概要について説明できる。【期末試験範囲】                                                       |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 8週                                         | これまでの学習の復習(予備)と演習問題                     |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
|                                                                               | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                   | 9週                                         | 中間試験                                    |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 10週                                        | 中間試験の返却および解答解説                          |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 11週                                        | デジタル信号の復調(同期検波)                         |                                            | ASK, PSK, FSKの各方式の復調について図を用いて説明できる。                                                               |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 12週                                        | その他のデジタル変調方式                            |                                            | DPSK, OQPSKなどの変調方式の概要について、図などを用いて説明できる。                                                           |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 13週                                        | 周波数拡散通信方式                               |                                            | 直接拡散方式の仕組みおよび特徴を図などを用いて説明できる。また、拡散PN系列について、疑似乱数M系列から仕組みを説明できる。                                    |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 14週                                        | 多重化方式と伝送制御手順                            |                                            | 時分割多重化(TDM)、周波数分割多重化(FDM)、符号分割多重化(CDM)など多重化方式の違いを説明できる。また、M系列から符号分割多元接続の変復調信号および送受信の判定の仕組みを説明できる。 |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 15週                                        | これまでの学習の復習(予備)                          |                                            |                                                                                                   |                                         |                                                |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 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 |
| 基礎的能力                 | 数学       | 数学    | 数学         | 複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。                                     | 1     |     |
|                       |          |       |            | 累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。                            | 3     |     |
|                       |          |       |            | 対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。                                      | 3     |     |
|                       |          |       |            | 対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                                     | 3     |     |
|                       |          |       |            | 三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                                     | 3     |     |
|                       |          |       |            | 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。                               | 3     |     |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学 | 情報系分野 | プログラミング    | 代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。                                        | 3     |     |
|                       |          |       |            | プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。             | 3     |     |
|                       |          |       |            | 与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。                         | 3     |     |
|                       |          |       |            | ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。               | 3     |     |
|                       |          |       | 情報通信ネットワーク | 無線通信の仕組みと規格について説明できる。                                         | 4     |     |
|                       |          |       |            | 有線通信の仕組みと規格について説明できる。                                         | 2     |     |
|                       |          |       |            | 基本的なルーティング技術について説明できる。                                        | 4     | 前12 |
|                       |          |       |            | 基本的なフィルタリング技術について説明できる。                                       | 4     |     |
|                       |          |       | 情報数学・情報理論  | コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。                             | 2     |     |
|                       |          |       |            | 通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。                                      | 2     |     |
|                       |          |       | その他の学習内容   | 少なくとも一つの具体的なコンピュータシステムについて、起動・終了やファイル操作など、基本的操作が行える。          | 3     |     |
|                       |          |       |            | 少なくとも一つの具体的なオフィススイート等を使って、文書作成や図表作成ができ、報告書やプレゼンテーション資料を作成できる。 | 3     |     |

| 評価割合    |    |           |     |
|---------|----|-----------|-----|
|         | 試験 | 小テスト・課外演習 | 合計  |
| 総合評価割合  | 75 | 25        | 100 |
| 基礎的能力   | 50 | 15        | 65  |
| 専門的能力   | 25 | 10        | 35  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0         | 0   |