

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                  |                                      |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 釧路工業高等専門学校                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                  | 授業科目                                 | デジタル信号処理 (旧カリ)         |
| 科目基礎情報                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                  |                                      |                        |
| 科目番号                                                                                                                            | 0063                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 科目区分                                             | 専門 / 選択                              |                        |
| 授業形態                                                                                                                            | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 単位の種別と単位数                                        | 学修単位: 2                              |                        |
| 開設学科                                                                                                                            | 電子工学分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 対象学年                                             | 5                                    |                        |
| 開設期                                                                                                                             | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 週時間数                                             | 2                                    |                        |
| 教科書/教材                                                                                                                          | 教科書「デジタル信号処理」森北, 「フィルタの解析と設計」コロナ社 (4 学年の電子回路Ⅲの教科書) 参考図書「デジタルフィルタデザイン」昭晃堂, 「CAI デジタル信号処理」コロナ社, 「ユーザースデジタル信号処理」東京電機大出版局 他, デジタル信号処理に関する書籍多数.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                  |                                      |                        |
| 担当教員                                                                                                                            | 山形 文啓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                  |                                      |                        |
| 到達目標                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                  |                                      |                        |
| 1 アナログとデジタルの違いを論理的・数学的に説明できる.<br>2 ブロック図を用いたデジタル信号の処理回路の解析ができる.<br>3 デジタル信号のフーリエ変換ができ、物理的な意味を説明できる.<br>4 アナログ等価デジタルフィルタの設計ができる. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                  |                                      |                        |
| 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                                                                                                                           | アナログとデジタルの違いについて、自ら例を提示し、電子回路・論理回路における信号の流れを示しながら、数学的な取り扱いを説明できる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 与えられた信号例について、アナログからデジタルへの変換、デジタルからアナログの再生を説明できる. |                                      | アナログ信号とデジタル信号の区別ができない. |
| 評価項目2                                                                                                                           | 差分方程式や伝達関数を与えられた時に、ブロック図を構成し、任意の信号入力に対する出力を計算できる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | ブロック図と入力信号が与えられた時に、出力信号を計算できる.                   |                                      | ブロック図における信号の流れを理解できない. |
| 評価項目3                                                                                                                           | 任意の信号の D F T を計算し、その信号の周波数成分解析ができる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 与えられた信号の D F T を計算できる.                           |                                      | 時間信号と周波数解析の関係が理解できない.  |
| 評価項目4                                                                                                                           | 与えられた仕様に基づき、アナログ等価デジタルフィルタを設計し、時間応答、周波数応答を解析できる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 与えられた仕様に基づき、与えられた手法でアナログ等価デジタルフィルタの係数計算ができる.     |                                      | デジタルフィルタの基本原理が理解できない.  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                  |                                      |                        |
| 学習・教育到達度目標 C                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                  |                                      |                        |
| 教育方法等                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                  |                                      |                        |
| 概要                                                                                                                              | デジタル信号処理の基礎について学習する。フィルタ回路をテーマとして、デジタル信号処理の基礎、デジタル信号を扱う際の注意事項から、再帰形・非再帰形フィルタまでについて学ぶ。さらに、アナログフィルタに等価なフィルタの設計を行い、デジタル信号処理の基礎について学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                  |                                      |                        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                       | 論理回路や数値解析で学んできた論理的・離散的な数値の取り扱いを基礎として、信号の離散化から演算処理の手法までを学び、電子回路で学習したフィルタ回路のデジタル化を行う。<br>デジタル信号処理は、アナログ信号処理とは全く異なる概念である。<br>現代の電子機器のほとんどがデジタル回路であることを考慮し、デジタルで信号を扱う、という重要な技術の基礎を学ぶこと。<br>隔週程度の間隔で課題を課す。<br>合否判定：2 回の定期試験の結果の平均が60 点以上であること。<br>最終成績：2 回の定期試験の結果の平均に対して、提出課題の評価、授業への積極的参加の評価 (±10点) を加減する。<br>ただし、60 点を下回ることはない。<br>合否判定で「否」の者に対しては再試験を課す。再試験の成績が60点以上の場合、最終成績を60点とする。<br>前関連科目：論理回路、電子回路<br>後関連科目：制御工学、メカトロニクス |      |                                                  |                                      |                        |
| 注意点                                                                                                                             | デジタルの世界の入口に立つことが第一の目的である。デジタル信号処理の重要性を認識し、学習してほしい。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                  |                                      |                        |
| 授業計画                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                  |                                      |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 週    | 授業内容                                             | 週ごとの到達目標                             |                        |
| 後期                                                                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1週   | 信号処理とは                                           | 信号処理の基本的事項が理解できる                     |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2週   | デジタル信号処理の基礎                                      | アナログとデジタルの違い、デジタル信号を扱う際の基本的事項が理解できる  |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3週   | z 変換                                             | z 変換について理解し、簡単な系に応用できる               |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4週   | 離散時間システム                                         | z変換を用いて系を理解し、計算できる。ブロック図によって系を表現できる。 |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5週   | 離散時間システム                                         | z変換を用いて系を理解し、計算できる。ブロック図によって系を表現できる。 |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6週   | 離散時間システム                                         | z変換を用いて系を理解し、計算できる。ブロック図によって系を表現できる。 |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7週   | 離散時間システム                                         | z変換を用いて系を理解し、計算できる。ブロック図によって系を表現できる。 |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8週   | 前期中間試験:実施する                                      |                                      |                        |
|                                                                                                                                 | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9週   | DFT とFFT                                         | デジタル信号のフーリエ変換の物理的意味がわかる              |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10週  | IIRフィルタとFIRフィルタ                                  | デジタルフィルタの基本的構成が理解できる                 |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 11週  | インパルス不変変換                                        | インパルス不変変換によるフィルタ設計ができる               |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12週  | インパルス不変変換                                        | インパルス不変変換によるフィルタ設計ができる               |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 13週  | インパルス不変変換                                        | インパルス不変変換によるフィルタ設計ができる               |                        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 14週  | 双1 次変換                                           | 双1 次変換によるフィルタ設計ができる                  |                        |

|                       |     |     |             |           |                     |     |       |     |
|-----------------------|-----|-----|-------------|-----------|---------------------|-----|-------|-----|
|                       |     | 15週 | 双1 次変換      |           | 双1 次変換によるフィルタ設計ができる |     |       |     |
|                       |     | 16週 | 前期期末試験:実施する |           |                     |     |       |     |
| 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                  |     |     |             |           |                     |     |       |     |
|                       | 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     |     |