

|   |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
|---|---|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------|-------------------|
| 久留米工業高等専門学校   |   | 開講年度                            | 平成31年度 (2019年度)                  | 授業科目                                | 信号処理     |                   |
| 科目基礎情報  |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 科目番号  | 4S48  |                                 | 科目区分                             | 専門 / 必修                             |          |                   |
| 授業形態  | 講義  |                                 | 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                             | 4                                   |          |                   |
| 開設期   | 後期  |                                 | 週時間数                             | 2                                   |          |                   |
| 教科書/教材  | 教科書: 金谷健一, これなら分かる応用数学教室 (共立出版)。参考書: 金谷健一, これなら分かる最適化数学 (共立出版)。辻井重男, デジタル信号処理の基礎 (コロナ社)   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 担当教員  | 黒木 祥光   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 到達目標  |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 1. 関数およびベクトルの線形結合と直交性について説明できる。<br>2. 主成分分析について説明できる。<br>3. 信号の標本化, 量子化について説明できる。<br>4. デジタルフィルタの周波数応答を求めることができる。 |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| ループリック  |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
|   | 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   | 関数およびベクトルの線形結合と直交性について説明できる。  | 関数およびベクトルの線形結合と直交性について示すことができる。 | 関数およびベクトルの線形結合と直交性について示すこともできない。 |                                     |          |                   |
| 評価項目2   | 主成分分析について説明できる。   | 主成分分析について示すことができる。              | 主成分分析について示すこともできない。              |                                     |          |                   |
| 評価項目3   | 信号の標本化, 量子化について説明できる。   | 信号の標本化, 量子化について示すことができる。        | 信号の標本化, 量子化について示すこともできない。        |                                     |          |                   |
| 評価項目4   | デジタルフィルタの周波数応答を求めることができる。   | デジタルフィルタの周波数応答を計算式を示すことができる。    | デジタルフィルタの周波数応答を計算式を示すこともできない。    |                                     |          |                   |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 教育方法等   |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 概要  | 信号処理の目的は, 実世界で観測された信号から有意な情報を見出すことである。現代の信号処理ではデジタル信号が主であるが, 実世界の信号は元来アナログであるため, 離散化の影響がある。本科目では, デジタル信号の処理に加え, 標本化定理を通じてアナログ-デジタル, ラプラス変換-Z変換などの対応関係や, 量子化による誤差の定量的評価について理解する。 |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 授業の進め方・方法   | 信号処理は数学を基本とするため, 4年生までに学んだ数学を復習しながら信号処理の様々な手法について説明を行う。授業は配布プリントおよびスライドにて説明を終えた後, 数名の班に分かれて与えられた課題に取り組んでもらう。  |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 注意点   | 履修にあたり, 数学, 特に線形代数とフーリエ解析の知識を必要とする。<br>評価方法の詳細<br>中間試験50%, 期末試験50%として評価する。<br>(評価基準: 60点以上を修得とする。)<br>すべての課題を提出した学生のみ, 60点以上と評価する。60点以上を合格(60点)とする。                             |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 授業計画  |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
|   |   | 週                               | 授業内容                             | 週ごとの到達目標                            |          |                   |
| 後期  | 3rdQ  | 1週                              | 概要説明と標本化定理                       | 標本化定理について説明できる。                     |          |                   |
|   |   | 2週                              | 量子化誤差の評価                         | 量子化誤差について説明できる。                     |          |                   |
|   |   | 3週                              | Z変換とデジタルフィルタの周波数特性               | Z変換とデジタルフィルタの周波数特性について説明できる。        |          |                   |
|   |   | 4週                              | 離散フーリエ変換                         | 離散フーリエ変換について説明できる。                  |          |                   |
|   |   | 5週                              | 高速フーリエ変換                         | 高速フーリエ変換について説明できる。                  |          |                   |
|   |   | 6週                              | 線形部分空間                           | 線形部分空間について説明できる。                    |          |                   |
|   |   | 7週                              | 行列式と線形写像の復習                      | 行列式と線形写像について説明できる。                  |          |                   |
|   |   | 8週                              | 高速フーリエ変換による信号処理と線形部分空間に関する復習     | 高速フーリエ変換による信号処理と線形部分空間に関する復習        |          |                   |
|   | 4thQ  | 9週                              | 関数の近似                            | 少数基底を用いた関数の近似について説明できる。             |          |                   |
|   |   | 10週                             | ラグランジュの未定乗数法と一般化逆行列              | ラグランジュの未定乗数法と一般化逆行列について説明できる。       |          |                   |
|   |   | 11週                             | グラム・シュミットの直交化                    | グラム・シュミットの直交化について説明できる。             |          |                   |
|   |   | 12週                             | 主成分分析(1): 分散・共分散行列と二次形式          | 分散・共分散行列の性質と二次形式について説明できる。          |          |                   |
|   |   | 13週                             | 主成分分析(2): 主軸変換と無相関化              | 主成分分析について説明できる。                     |          |                   |
|   |   | 14週                             | 特異値分解                            | 特異値分解について説明できる。                     |          |                   |
|   |   | 15週                             | 線形代数を用いた信号処理の各種手法に関する復習          | 線形代数を用いた信号処理の各種手法に関する復習             |          |                   |
|   |   | 16週                             |                                  |                                     |          |                   |
| モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標   |   |                                 |                                  |                                     |          |                   |
| 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      |                   |
| 専門的能力   | 分野別の専門工学  | 情報系分野                           | 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。   | 4        | 後1                |
|   |   |                                 |                                  | コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。   | 4        | 後1                |
|   |   |                                 |                                  | コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。 | 4        | 後4,後5,後12,後13,後14 |
|   |   | その他の学習内容                        | メディア情報の主要な表現形式や処理技法について説明できる。    | 4                                   | 後2,後4,後5 |                   |

|         |     |    |      |                                    |         |       |     |
|---------|-----|----|------|------------------------------------|---------|-------|-----|
|         |     |    |      | デジタル信号とアナログ信号の特性について説明できる。         | 4       | 後1,後2 |     |
|         |     |    |      | 情報を離散化する際に必要な技術ならびに生じる現象について説明できる。 | 4       | 後1,後2 |     |
| 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   | 50  | 0  | 0    | 0                                  | 0       | 0     | 50  |
| 専門的能力   | 40  | 0  | 0    | 0                                  | 0       | 0     | 40  |
| 分野横断的能力 | 10  | 0  | 0    | 0                                  | 0       | 0     | 10  |