

様式A デジタル信号処理（川波）

| 科目にかかわる情報                                         |                        |                                                                                                                                                   |         |       |
|---------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| 科目の<br>基本<br>情報                                   | 授業科目<br>(欧文)           | デジタル信号処理<br>Digital Signal Processing                                                                                                             | 単位      | 2     |
|                                                   | 一般・専門の別・<br>学習の分野      | 専門<br>情報・制御                                                                                                                                       | 授業形態・学期 | 講義・後期 |
|                                                   | 対象学生                   | EC-2                                                                                                                                              | 必修・選択の別 | 選択    |
|                                                   | 担当教員・所属                | 川波弘道・総合理工学科情報工学系                                                                                                                                  |         |       |
| 科目<br>の<br>学習・<br>教育<br>内容に<br>か<br>かわ<br>る<br>情報 | 基礎となる学問<br>分野          | 工学／電気電子工学／システム工学                                                                                                                                  |         |       |
|                                                   | 専攻科学習目標<br>との関連        | 本科目は専攻科学習目標「(2) 電気・電子，情報・制御に関する専門技術分野の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。                                                           |         |       |
|                                                   | 技術者教育<br>プログラムとの<br>関連 | 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化，A-2:「電気・電子」，「情報・制御」に関する専門分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的には「D-2」にも関与する。                                           |         |       |
|                                                   | 授業の概要                  | デジタル信号処理の基礎理論を学習し，それを具体化するためにアルゴリズムを構築する技術およびそれをDSP上で実現するために必要な基礎知識を学ぶ。                                                                           |         |       |
|                                                   | 学習目的                   | デジタル信号処理は通信や情報処理，制御，医用電子など工学系分野をはじめ，社会の広い分野でその技術が応用されている。本科目ではその基礎理論を学習し，それを具体化するためにアルゴリズムを構想する技術およびそれを図，文章，式，プログラムなどで表現し，DSP上で実現するために必要な基礎知識を学ぶ。 |         |       |
|                                                   | 到達目標                   | ◎情報技術に精通した技術者が活動する上で知っておくべき，信号処理に関する必須事項を理解していること。<br>1．フーリエ級数展開やz変換等における基本的周期関数の解析。<br>2．2次以下のシステムの構成パラメータと伝達関数の相互変換可能であること。                     |         |       |
| 履修上の注意                                            |                        | 本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが，これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。                                                  |         |       |
| 履修のアドバイス                                          |                        | なし                                                                                                                                                |         |       |
| 基礎科目                                              |                        | 微分積分ⅠⅡ(2，3年)，応用数学Ⅱ(電気電子4，情報4)，回路システム(情報4)，制御工学(情報4)，通信工学(電気電子4)，制御工学(電気電子4)など                                                                     |         |       |
| 関連科目                                              |                        | システム制御工学(専2年)                                                                                                                                     |         |       |

| 授業にかかわる情報        |        |           |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|------------------|--------|-----------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 授業の方法            |        |           | 板書を中心に，テキストを用いて授業を進める。また，関連する諸技術についても必要に応じて補足説明する。理解が深まるよう演習を課す。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
| 授<br>業<br>計<br>画 | 開講週    |           | 授業時間内の学習内容〔項目〕<br>(指示事項)                                         | 授業時間外の学習内容〔項目〕<br>(指示事項)                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     |  |  |
|                  | 後<br>期 | 1 週       | ・ ガイダンス，信号処理応用分野の解説                                              | 実習報告書作成（１）：<br>下記の学習を行い，その結果を報告書にまとめる。<br><br>・ 演習内容の指示に従って三角関数によるフーリエ級数展開の計算を行う。<br><br>・ 係数値をツールの書式に変換する。<br>・ ツールの基本操作を確認する。<br>・ ツールに適用し合成波形を確認し，指定された条件に合致していれば印刷する。<br><br>実習報告書作成（２）：<br>下記の学習を行い，その結果を報告書にまとめる。<br><br>・ 演習内容の指示に従って複素指数関数によるフーリエ級数展開の係数を計算で求める。<br>・ 上記（１）と同様の手順で合成波形を確認，印刷する。 |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 2 週       | ・ フーリエ級数展開（１）                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 3 週       | ・ フーリエ級数展開（２）                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 4 週       | ・ フーリエ級数展開の実習                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 5 週       | ・ フーリエ変換（１）                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 6 週       | ・ フーリエ変換（２）                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 7 週       | ・ フーリエ変換の実習                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 8 週       | （中間試験）                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 9 週       | ・ 中間試験解説<br>・ 標本化定理                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 1 0 週     | ・ 離散フーリエ変換                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 1 1 週     | ・ 実習結果の講評と解説                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 1 2 週     | ・ $z$ 変換                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 1 3 週     | ・ 逆 $z$ 変換                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 1 4 週     | ・ 線形時不変離散システム<br>（期末試験）                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 1 5 週     | ・ 期末試験解説                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |  |  |
|                  |        | 教科書，教材等   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 教科書：三橋渉「信号処理」（培風館）<br>参考書：酒井幸市「高専学生のためのデジタル信号処理」（コロナ社）                                                                              |  |  |
|                  |        | 成績評価方法    |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 定期試験： 7 5 %（2 回の試験結果を同等に評価する）<br>各回の成績 6 0 点未満の者に対し再試験を実施することがある。<br>演習課題： 2 5 %                                                    |  |  |
|                  |        | 受講上のアドバイス |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 内容理解には解析系の数学の基礎知識が重要であるため，事前に本科の数学の学習内容をよく整理しておくことが望ましい。概念の構築が非常に重要であるので理解に努め，疑問が残らないようにすること。<br>遅刻は授業時間（＝2コマ）の4分の1（＝0.5コマ）刻みで取り扱う。 |  |  |

| ルーブリック |   |   |   |    |
|--------|---|---|---|----|
|        | 優 | 良 | 可 | 不可 |

|         |                                                         |                                                      |                                               |                                                    |    |          |     |
|---------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|----|----------|-----|
| 評価項目 1  | フーリエ級数展開<br>やフーリエ変換に<br>よる関数解析につ<br>いて適切に説明，<br>応用できる。  | フーリエ級数展開<br>やフーリエ変換に<br>よる関数解析につ<br>いて適切に説明で<br>きる。  | フーリエ級数展開<br>やフーリエ変換に<br>よる関数解析につ<br>いて説明できる。  | フーリエ級数展開<br>やフーリエ変換に<br>よる関数解析につ<br>いて説明できな<br>い。  |    |          |     |
| 評価項目 2  | z 変換による関数<br>解析について適切<br>に説明，応用でき<br>る。                 | z 変換による関数<br>解析について適切<br>に説明できる。                     | z 変換による関数<br>解析について説明<br>できる。                 | z 変換による関数<br>解析について説明<br>できない。                     |    |          |     |
| 評価項目 3  | 2 次以下のシステ<br>ムの構成パラメー<br>タと伝達関数の関<br>係を適切に説明，<br>応用できる。 | 2 次以下のシステ<br>ムの構成パラメー<br>タと伝達関数の関<br>係を適切に説明で<br>きる。 | 2 次以下のシステ<br>ムの構成パラメー<br>タと伝達関数の関<br>係を説明できる。 | 2 次以下のシステ<br>ムの構成パラメー<br>タと伝達関数の関<br>係を説明できな<br>い。 |    |          |     |
| 評価割合    |                                                         |                                                      |                                               |                                                    |    |          |     |
|         | 試験                                                      | 発表                                                   | 相互<br>評価                                      | 自己<br>評価                                           | 課題 | 小<br>テスト | 合計  |
| 総合評価割合  | 75                                                      | 0                                                    | 0                                             | 0                                                  | 25 | 0        | 100 |
| 基礎的能力   | 0                                                       | 0                                                    | 0                                             | 0                                                  | 0  | 0        | 0   |
| 専門的能力   | 75                                                      | 0                                                    | 0                                             | 0                                                  | 25 | 0        | 100 |
| 分野横断的能力 | 0                                                       | 0                                                    | 0                                             | 0                                                  | 0  | 0        | 0   |