

| | | | |
|----------------------|----------------------------|------|----------|
| 開講年度 | 2023年度 | 開講学期 | 前期 |
| 科目名 | デジタル信号処理 | 授業種別 | 講義 |
| 科目名 (英語) | Digital Signal Processing | | |
| 授業情報(授業コード・クラス・授業形態) | A0400015 デジタル信号処理 [J0][対面] | | |
| 担当教員 | 杉山 隆利 | | |
| 単位数 | 2.0単位 | 曜日時限 | 水曜4限 |
| キャンパス | 新宿 | 教室 | A-0542教室 |

| | |
|--------------|--|
| 学位授与の方針 | 1 基礎知識の修得 10 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 10 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 % |
| 具体的な到達目標 | <ul style="list-style-type: none"> ・連続時間・離散時間信号の意味を理解できること。 ・標準化定理の意味とその必要性について理解できること。 ・高速フーリエ変換を理解できること。 ・FIRとIIRデジタルフィルタについて理解できること。 |
| 受講にあたっての前提条件 | 情報通信工学科開講科目「電気回路理論I・II」「デジタルメディア工学基礎」「複素関数論」の履修が望ましい。 |
| 授業の方法とねらい | <p>この授業では、アナログとデジタルといわれる連続時間信号と離散時間信号を通して、信号処理システムの一般的な解析方法を学びます。そして、デジタル信号処理の基礎理論として重要な標準化定理を理解することを前提に、離散フーリエ変換 (DFT)、高速フーリエ変換 (FFT) のアルゴリズム、さらにデジタルフィルタの設計理論についての知識を理解します。</p> <p>授業は教科書とパワーポイントによるスライドを用いて実施します。</p> <p>授業時間中に理解を深めるための演習問題を実施します。</p> <p>講義終了後には、講義で得た知識を基に、各自で演習問題を解いたり、不明箇所について理解を深めて、デジタル信号処理に関する知識を整理しておくこと。</p> <p>なお、状況次第で遠隔授業に移行する場合もあるので、周知をよくしておくこと。</p> |
| AL・ICT活用 | 特に活用しない |

| | | | |
|-----------|---|----|-----|
| 第1回 | 授業形態 | 対面 | |
| 事前学習 | 「電気回路理論I・II」「複素関数論」「デジタルメディア工学基礎」の復習 | | 4時間 |
| 授業内容 | ガイダンス及びデジタル信号処理の概要 (信号の分類と形態、2進数コード) : 教科書1.1~1.3 | | |
| 事後学習・事前学習 | 信号の分類と形態、2進数コードの復習 | | 4時間 |
| 第2回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 連続時間信号とフーリエ変換 (三角フーリエ級数、複素フーリエ級数) : 教科書2.1~2.2 | | |
| 事後学習・事前学習 | 三角フーリエ級数、複素フーリエ級数の復習 | | 4時間 |
| 第3回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 連続時間信号とフーリエ変換 (フーリエ変換、インパルス関数) : 教科書2.3~2.5 | | |
| 事後学習・事前学習 | フーリエ変換、インパルス関数の復習 | | 4時間 |
| 第4回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 連続時間システム (インパルス応答、畳込み積分) : 教科書3.1~3.2 | | |
| 事後学習・事前学習 | インパルス応答、畳込み積分の復習 | | 4時間 |
| 第5回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 連続時間システム (ラプラス変換、伝達関数) : 教科書3.3~3.5 | | |
| 事後学習・事前学習 | ラプラス変換、伝達関数の復習 | | 4時間 |
| 第6回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 連続時間信号の標準化 (標準化定理、エイリアシング) : 教科書4.1~4.3 | | |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 事後学習・事前学習 | 標準化定理、エイリアシングの復習 | 4時間 |
| 第7回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | 離散時間信号とZ変換（Z変換とその性質、逆Z変換）：教科書5.1～5.4 | |
| 事後学習・事前学習 | Z変換、逆Z変換の復習 | 4時間 |
| 第8回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | 離散時間システム（インバル応答、離散畳込み和）：教科書6.1～6.2 | |
| 事後学習・事前学習 | インバル応答、離散畳込み和の復習 | 4時間 |
| 第9回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | 離散時間システム（伝達関数、システム関数、周波数特性）：教科書：6.3～6.5 | |
| 事後学習・事前学習 | 伝達関数、システム関数の復習 | 4時間 |
| 第10回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | 離散フーリエ変換（DFT）：教科書7.1～7.4 | |
| 事後学習・事前学習 | 離散フーリエ変換の復習 | 4時間 |
| 第11回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | 高速フーリエ変換（FFT）：教科書8.1～8.3 | |
| 事後学習・事前学習 | 高速フーリエ変換の復習 | 4時間 |
| 第12回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | FIRデジタルフィルタの設計（直線位相フィルタ、窓関数法）：教科書9.1～9.3 | |
| 事後学習・事前学習 | FIRデジタルフィルタの復習 | 4時間 |
| 第13回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | FIRとIIRデジタルフィルタの設計（FIRフィルタの設計、アナログフィルタの設計、双一次変換法、周波数変換）：教科書9.4及び10.1～10.3 | |
| 事後学習・事前学習 | 全授業の復習 | 4時間 |
| 第14回 | 授業形態 | 遠隔（オンデマンド） |
| 授業内容 | 学習内容の振り返り | |
| 事後学習・事前学習 | 全授業の復習 | 4時間 |
| 第15回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | 学修到達度の確認（授業内試験） | |
| 事後学習 | 学期末筆記試験の復習 | 2時間 |

| | |
|----------------|--|
| 成績評価の方法 | <p>授業にきちんと出席することが成績評価の前提です。</p> <p>授業内容の全てを範囲とする定期試験で評価し、A+～Fの6段階評価でD以上の者を合格とします。</p> <p>ただし、上記に及ばない場合でも、授業中の演習問題等への取り組みにより勘案する場合があります。</p> <p>他の履修条件などは、基本的に学生便覧の各種規程に従います。</p> |
| 受講生へのフィードバック方法 | 演習問題は授業内及び次回の授業の冒頭で解説します。 |

| | |
|-----|--|
| 教科書 | 「デジタル信号処理」大類重範著（オーム社） |
| 参考書 | <p>「無線・移動通信工学の基礎」大塚裕幸著（オーム社）</p> <p>ただし、デジタル信号処理に関する和書専門書が数多く出版されているので、自分に合った適当なものを選んで参考にするのが好ましい。</p> |

| | |
|------------|---|
| オフィスアワー | 水曜日 15:50-17:20新宿校舎A-2276（アクセスネットワーク研究室） ただし研究室に不在の場合もあるので、事前にメールで連絡することが好ましい。 |
| 受講生へのメッセージ | |

| | |
|---------|---|
| 実務家担当科目 | 実務家担当科目 |
| 実務経験の内容 | 研究開発業務の経験がある教員が、通信技術のノウハウを活かし、ICTの実システムの仕組み等について講義する。 |

| | | |
|------------|--------------|---|
| 教職課程認定該当学科 | 情報通信工学科 | |
| 教育課程コード | II 3c/III 3c | 教育課程コードの見方【例】 I 2a (I…I群、2…2年配当、a…必修) ※ a: 必修 b: 選択必修 c: 選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと |

| | | | |
|----------------------|----------------------------|------|----------------|
| 開講年度 | 2023年度 | 開講学期 | 前期 |
| 科目名 | デジタル信号処理 | 授業種別 | 講義 |
| 科目名 (英語) | Digital Signal Processing | | |
| 授業情報(授業コード・クラス・授業形態) | A0400016 デジタル信号処理 [J2][対面] | | |
| 担当教員 | N P チャンドラシリ | | |
| 単位数 | 2.0単位 | 曜日時限 | 金曜2限 |
| キャンパス | 新宿 | 教室 | A-1611 Izumi15 |

| | |
|--------------|--|
| 学位授与の方針 | 1 基礎知識の修得 10 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 10 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 % |
| 具体的な到達目標 | デジタル信号処理の基礎を理解し、習得することを目標とし、その具体的な学習項目として、信号とシステムの数学的表現、デジタルフィルタ、畳み込み、線形システム、Z変換、離散フーリエ変換、離散コサイン変換などを含む。 |
| 受講にあたっての前提条件 | 「デジタル信号処理演習」を同時に履修すること。 |
| 授業の方法とねらい | デジタル信号処理は、信号の分析や合成を行うための技術であり、情報通信、制御、計測、音声・画像処理など、多数の分野における基礎技術として、重要な位置にある。本講義では、このデジタル信号処理の基本を理解し、習得することを目標とする。 |
| AL・ICT活用 | PBL（課題解決型学習）／e-ラーニング等ICTを活用した自主学習支援 |

| | | | |
|-----------|------------------------------------|------------|-------|
| 第1回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 事前学習 | シラバスのチェック | | 0.5時間 |
| 授業内容 | ガイダンス | | |
| 事後学習・事前学習 | デジタル信号処理のための数学の予習 | | 2.5時間 |
| 第2回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | デジタル信号処理のための数学 | | |
| 事後学習・事前学習 | デジタル信号処理のための数学の復習、AD変換とサンプリング定理の予習 | | 5時間 |
| 第3回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | AD変換とサンプリング定理 | | |
| 事後学習・事前学習 | AD変換とサンプリング定理の復習、信号とシステムの数学的表現の予習 | | 5時間 |
| 第4回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 信号とシステムの数学的表現 | | |
| 事後学習・事前学習 | 信号とシステムの数学的表現の復習、畳み込みの予習 | | 5時間 |
| 第5回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 畳み込み | | |
| 事後学習・事前学習 | 畳み込みの復習、線形システムの予習 | | 5時間 |
| 第6回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 線形システム | | |
| 事後学習・事前学習 | 線形システムの復習、Z変換の予習 | | 5時間 |
| 第7回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | Z変換 | | |
| 事後学習・事前学習 | Z変換の復習、信号の相関解析の予習 | | 5時間 |
| 第8回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 信号の相関解析 | | |

| | | | |
|-----------|------------------------------------|------------|-----|
| 事後学習・事前学習 | 信号の相関解析の復習、デジタルフィルタの予習 | | 5時間 |
| 第9回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | デジタルフィルタ | | |
| 事後学習・事前学習 | デジタルフィルタの復習、離散フーリエ変換の予習 | | 5時間 |
| 第10回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 離散フーリエ変換 | | |
| 事後学習・事前学習 | 離散フーリエ変換の復習、周波数領域フィルタリングの予習 | | 5時間 |
| 第11回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 周波数領域フィルタリング | | |
| 事後学習・事前学習 | 周波数領域フィルタリングの復習、離散コサイン変換 (DCT) の予習 | | 5時間 |
| 第12回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 離散コサイン変換 (DCT) | | |
| 事後学習・事前学習 | 離散コサイン変換 (DCT) の復習、DCT画像処理の予習 | | 5時間 |
| 第13回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | DCT画像処理 | | |
| 事後学習・事前学習 | DCT画像処理の復習 | | 5時間 |
| 第14回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 試験の準備 | | |
| 事後学習・事前学習 | 試験の準備 | | 6時間 |
| 第15回 | 授業形態 | 授業情報欄記載の通り | |
| 授業内容 | 学習内容の振り返り | | |
| 事後学習 | 学習内容の振り返り | | 2時間 |

| | |
|----------------|---|
| 成績評価の方法 | 定期試験 (60%)、レポート課題 (40%)。到達目標に照らして、6段階のGrade(A+,A,B,C,D,F)で評価し、D以上の者に単位を認める。 |
| 受講生へのフィードバック方法 | CoursePower上でフィードバック方法について通知する。 |

| | |
|-----|--|
| 教科書 | 1. 電子資料を配布する。 2. 「デジタル信号処理演習」の教科書：奥野貴俊 中島弘史「MATLABではじめるプログラミング教室」コロナ社 |
| 参考書 | 例解 デジタル信号処理入門 太田 正哉 コロナ社 ISBN978-4-339-00857-9 |

| | |
|------------|------------------------|
| オフィスアワー | 木曜日11:00~12:00 A1513号室 |
| 受講生へのメッセージ | |

| | |
|---------|--|
| 実務家担当科目 | 実務家担当科目 |
| 実務経験の内容 | 自動車関連のIT企業での知能情報システムを提案・プロトタイプ開発の経験がある教員が、デジタル信号処理に関する経験を活かし、デジタル信号処理について講義する。 |

| | |
|------------|---|
| 教職課程認定該当学科 | 情報デザイン学科 |
| 教育課程コード | II 3c/III 3c 教育課程コードの見方【例】 I 2a (I…I群、2…2年配当、a…必修) ※ a: 必修 b: 選択必修 c: 選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと |

| | | | |
|----------------------|----------------------------|------|----------|
| 開講年度 | 2023年度 | 開講学期 | 後期 |
| 科目名 | デジタル信号処理 | 授業種別 | 講義 |
| 科目名 (英語) | Digital Signal Processing | | |
| 授業情報(授業コード・クラス・授業形態) | A0400235 デジタル信号処理 [C4][対面] | | |
| 担当教員 | 斎藤 秀俊 | | |
| 単位数 | 2.0単位 | 曜日時限 | 木曜3限 |
| キャンパス | 新宿 | 教室 | A-0656教室 |

| | |
|--------------|---|
| 学位授与の方針 | 1 基礎知識の修得 10 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 10 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 % |
| 具体的な到達目標 | ・連続時間・離散時間信号の意味を理解できること。 ・標準化定理の意味とその必要性について理解できること。 ・高速フーリエ変換を理解できること。 ・FIRとIIRデジタルフィルタについて理解できること。 |
| 受講にあたっての前提条件 | 情報通信工学科開講科目「電気回路理論I・II」「デジタルメディア工学基礎」「複素関数論」の履修が望ましい。 |
| 授業の方法とねらい | <p>【授業のねらい】 この講義では、アナログ信号である連続時間信号とデジタル信号である離散時間信号を通して、学習者は信号処理システムの一般的な解析方法を学ぶことができます。そして、信号処理の基礎理論として重要な標準化定理を理解することを前提に、学習者は離散フーリエ変換(DFT)、高速フーリエ変換(FFT)のアルゴリズム、さらにデジタルフィルタの設計理論に関する知識を得ることができます。特に、フーリエ級数やフーリエ変換については、この講義を通じてよく理解するように努めて下さい。</p> <p>【授業の方法】 この授業は講義形式で行います。毎回の授業開始において、講義内容の要旨をまとめた資料と前回までの講義内容に関する課題を配布します。受講者は、これらの配布物を利用して講義内容の理解を深め、講義内容の復習に役立てます。ただし、開講年次により講義で扱うテーマの変更もしくは進捗状況を判断して修正する場合がありますが、その場合には講義などを通じて別途通知します。また、第13回目までの講義に必要な事前学習(準備学習)については、事前に教科書の指定された箇所を読むなどの準備を受講者がして下さい。ただし、必要な場合には、講義時間中に理解を深めるための小テストを実施することがあります。講義終了後には、講義で学んだ知識を基に与えられた課題を復習問題として解くことや、各自で不明箇所について復習して下さい。また、第14回目の講義における事前学習は、この講義での配布物を利用し、第13回目までの学習内容を十分に復習して下さい。</p> |
| AL・ICT活用 | e-ラーニング等ICTを活用した自主学习支援 |

| 第1回 | 授業形態 | 対面 |
|-----------|--|-----|
| 事前学習 | <p>【事前学習】 (教科書)：第1章を熟読し、不明な用語を調べて例題を解くこと。 (参考書)：各自でデジタル信号処理の概要を把握するのに役立つ専門書等を探し、その内容を理解すること。</p> | 1時間 |
| 授業内容 | 教科書：デジタル信号処理の概要(信号の分類と形態、2進数コード) 信号処理の概要として、アナログ信号処理・デジタル信号処理の概念を学びます。 | |
| 事後学習・事前学習 | <p>【事後学習】 (教科書)：第1章の1.3「2進デジタルコード」の「補数」について理解すること。 (配布物)：授業内容の要点を復習し、第1回の授業内容に関する課題に取り組むこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は、自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。</p> <p>【事前学習】 (教科書)：2.1及び2.2を熟読し、例題を解くこと。 (参考書)：教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること。</p> | 2時間 |
| 第2回 | 授業形態 | 対面 |
| 授業内容 | 教科書：連続時間信号とフーリエ変換(三角フーリエ級数、複素フーリエ級数) 連続時間信号とシステムを対象として、フーリエ級数を学びます。 | |
| 事後学習・事前学習 | <p>【事後学習】 (教科書)：第2回の授業内容に関連する章末問題を解くこと。 (配布物)：授業内容の要点を復習し、第2回の授業内容に関する課題に取り組むこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は、自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。</p> <p>【事前学習】</p> | 2時間 |

| | | | |
|-----------|--|---|-----|
| | | (教科書) : 2.3~2.5を熟読し, 例題を解くこと. (参考書) : 教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること. | |
| 第3回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書②: 連続時間信号とフーリエ変換 (インパルス関数, フーリエ変換) 連続時間信号とシステムを対象として, フーリエ変換 (デルタ関数のフーリエ変換を含む) を学びます. | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書) : 第3回の授業内容に関連する章末問題を解くこと. (配布物) : 授業内容の要点を復習し, 第3回の授業内容に関する課題に取り組むこと. (参考書) : 授業内容について理解できない所は, 自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること. 【事前学習】 (教科書) : 3.1及び3.2を熟読し, 例題を解くこと. (参考書) : 教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること. | | 2時間 |
| 第4回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書: 連続時間システム(インパルス応答, 畳込み積分) 連続時間信号とシステムを対象として, 連続時間システムについて学びます. | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書) : 第4回の授業内容に関連する章末問題を解くこと. (配布物) : 授業内容の要点を復習し, 第4回の授業内容に関する課題に取り組むこと. (参考書) : 授業内容について理解できない所は, 自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること. 【事前学習】 (教科書) : 3.3及び3.4を熟読し, 例題を解くこと. (参考書) : 教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること. | | 2時間 |
| 第5回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書: 連続時間システム(ラプラス変換, 伝達関数) 連続時間信号とシステムを対象として, ラプラス変換を学びます. | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書) : 第5回の授業内容に関連する章末問題を解くこと. (配布物) : 授業内容の要点を復習し, 第5回の授業内容に関する課題に取り組むこと. (参考書) : 授業内容について理解できない所は, 自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること. 【事前学習】 (教科書) : 4.1~4.3を熟読し, 例題を解くこと. (参考書) : 教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること. | | 2時間 |
| 第6回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書: 連続時間信号の標本化 (標本化定理, エイリアシング) 連続時間信号の標本化 (標本化定理) について学びます. | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書) : 第6回の授業内容に関連する章末問題を解くこと. (配布物) : 授業内容の要点を復習し, 第6回の授業内容に関する課題に取り組むこと. (参考書) : 授業内容について理解できない所は, 自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること. 【事前学習】 (教科書) : 第5章を熟読し, 例題を解くこと. (参考書) : 教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること. | | 2時間 |
| 第7回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書: 離散時間信号とZ変換 (Z変換とその性質, 逆Z変換) 離散時間信号とシステムを対象として, Z変換を学びます. | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書) : 第7回の授業内容に関連する章末問題を解くこと. (配布物) : 授業内容の要点を復習し, 第7回の授業内容に関する課題に取り組むこと. (参考書) : 授業内容について理解できない所は, 自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること. 【事前学習】 (教科書) : 6.1及び6.2を熟読し, 例題を解くこと. (参考書) : 教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること. | | 2時間 |

| | | | |
|-----------|---|----|-----|
| 第8回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書：離散時間システム（インパルス応答，離散畳込み和，差分方程式） 離散時間信号とシステムを対象にして，信号とシステムの表現，周波数特性について学びます。 | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書)：第8回の授業内容に関連する章末問題を解くこと。 (配布物)：授業内容の要点を復習し，第8回の授業内容に関する課題に取り組むこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は，自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。 【事前学習】 (教科書)：6.3～6.5を熟読し，例題を解くこと。 (参考書)：教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること。 | | 2時間 |
| 第9回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書：離散時間システム（伝達関数，システム関数，周波数特性） 離散時間信号とシステムを対象にして，伝達関数と回路，システムの安定性などを主に学びます。 | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書)：第9回の授業内容に関連する章末問題を解くこと。 (配布物)：授業内容の要点を復習し，第9回の授業内容に関する課題に取り組むこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は，自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。 【事前学習】 (教科書)：第7章を熟読し，例題を解くこと。 (参考書)：教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること。 | | 2時間 |
| 第10回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書：離散フーリエ変換（DFT） 離散時間フーリエ変換，離散フーリエ級数，離散フーリエ変換について学びます。 | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書)：第10回の授業内容に関連する章末問題を解くこと。 (配布物)：授業内容の要点を復習し，第10回の授業内容に関する課題に取り組むこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は，自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。 【事前学習】 (教科書)：8.1～8.3を熟読し，例題を解くこと。 (参考書)：教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること。 | | 2時間 |
| 第11回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書：高速フーリエ変換（FFT） 離散フーリエ変換に対する高速フーリエ変換について学びます。 | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書)：第11回の授業内容に関連する章末問題を解くこと。 (配布物)：授業内容の要点を復習し，第11回の授業内容に関する課題に取り組むこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は，自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。 【事前学習】 (教科書)：9.1～9.3を熟読し，例題を解くこと。 (参考書)：教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること。 | | 2時間 |
| 第12回 | 授業形態 | 対面 | |
| 授業内容 | 教科書：FIRデジタルフィルタの設計（デジタルフィルタとは，直線位相フィルタ，窓関数法） デジタルフィルタを対象に，デジタルフィルタリング，無歪みフィルタリング，理想フィルタについて学びます。 | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書)：第12回の授業内容に関連する章末問題を解くこと。 (配布物)：授業内容の要点を復習し，第12回の授業内容に関する課題に取り組むこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は，自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。 【事前学習】 (教科書)：9.4及び10.1～10.3を熟読し，例題を解くこと。 (参考書)：教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に関連事項の理解を深めること。 | | 2時間 |
| 第13回 | 授業形態 | 対面 | |

| | | | |
|-----------|---|--|-----|
| 授業内容 | 教科書：FIR, IIRデジタルフィルタの設計 (FIRフィルタの設計, アナログフィルタの設計, 双一次変換法, 周波数変換) デジタルフィルタを対象として, IIRフィルタの近似特性, 周波数変換, 相補性, デジタルフィルタの回路について学びます。 | | |
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書)：第13回の授業内容に関連する章末問題を解くこと。 (配布物)：授業内容の要点を復習し, 第13回の授業内容に関する課題に取り組むこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は, 自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。 【事前学習】 (教科書)：これまでの学習内容について, 第1章から第10章までの内容を十分に検討し理解すること。 (配布物)：この授業の配布物の内容について, 十分に検討し理解すること。 (参考書)：教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に, 関連事項の理解を十分にすること。 | | 3時間 |

| | | | |
|------|------|-------------|--|
| 第14回 | 授業形態 | 遠隔 (オンデマンド) | |
|------|------|-------------|--|

| | |
|------|---|
| 授業内容 | 第1～13回の講義内容に関係する「課題」について取り組み, これまでの授業内容の理解をより深めること。 |
|------|---|

| | | | |
|-----------|--|--|-----|
| 事後学習・事前学習 | 【事後学習】 (教科書)：第14回の授業内容に関係・関連する第1章から第10章までの章末問題を解くこと。 (配布物)：授業内容の要点を復習し, 第14回の授業内容に関する課題について, 第1～13回の授業での配布物を利用して取り組みこと。 (参考書)：授業内容について理解できない所は, 自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。 【事前学習】 (教科書)：これまでの学習内容について, 第1章から第10章までの授業内容を十分に復習し理解を確実にすること。 (配布物)：この授業の配布物の内容について, 十分に復習し理解を確実にすること。 (参考書)：教科書の該当箇所の理解に役立つ専門書などを参考に, 関連事項の理解を確実にすること。 | | 2時間 |
|-----------|--|--|-----|

| | | | |
|------|------|----|--|
| 第15回 | 授業形態 | 対面 | |
|------|------|----|--|

| | |
|------|---------------------------|
| 授業内容 | 学習成果の確認として, 学期末筆記試験を実施する。 |
|------|---------------------------|

| | | | |
|------|---|--|-----|
| 事後学習 | 【事後学習】 (教科書①, ②)：第15回の学期末筆記試験で出題された問題との関連事項について復習すること。 (配布物)：第15回の学期末筆記試験で出題された問題を確認し, 試験で出題された問題と関係する課題について復習すること。 (参考書)：第15回の学期末筆記試験の問題について理解できない所は, 自分に合った専門書などを参照して理解できるように努めること。 | | 2時間 |
|------|---|--|-----|

| | |
|---------|---|
| 成績評価の方法 | 中間演習 (確認問題), 課題 (復習問題) への取り組み状況による平常点, 学期末筆記試験の3つの評価指標の結果を以って評価します。各評価指標の比率は3:3:4 (中間演習が無い場合は, 4:6) です。全評価指標による総合点を100点満点とし, 60点以上をD評価以上として合格とします。他の履修条件については, 原則として学生便覧の各種規程に従います。 |
|---------|---|

| | |
|----------------|--|
| 受講生へのフィードバック方法 | 毎回の授業において, 講義内容の要旨をまとめた資料と前回までの講義内容に関する課題を事前に配布します。受講者は, これらの配布物を利用して, 講義内容を予習しその理解を深め, 講義内容の復習に役立てることができます。 |
|----------------|--|

| | |
|-----|--|
| 教科書 | 大類重類 著, “デジタル信号処理,” オーム社 (2022年9月刊) ※ 2022年7月に(株)日本理工出版会は廃業となり, 以下の教科書は絶版になりました。ただし, 内容は同一ですので, もし書店在庫がある場合には個人の判断で購入してください。大類重類 著, “デジタル信号処理,” 日本理工出版会 (2001年12月刊) |
|-----|--|

| | |
|-----|--|
| 参考書 | 特に指定参考書はありません。既に数多くの和書の専門書が出版されていますので, 自己に合うものを選んで下さい。 |
|-----|--|

| | |
|---------|--|
| オフィスアワー | 木曜日18:30-19:00新宿校舎A-2274教室, 別途電子メールによる連絡でも結構です (初回の講義時に電子メールアドレスは通知します)。簡単な質問は, 講義後に教室で受け付けます。 |
|---------|--|

| | |
|------------|---|
| 受講生へのメッセージ | 皆さんは, インターネットなどのコンピュータネットワーク, スマートホン, デジタル放送, 様々なAV機器などを通して「デジタル」という言葉はよく耳にすることでしょう。近年はデジタル信号処理技術の適用範囲はますます広がり, その重要性は増してきています。こうしたデジタル信号を取り扱う技術の基礎理論について知識を深めましょう。 |
|------------|---|

| | |
|---------|-------------|
| 実務家担当科目 | 実務家担当科目ではない |
|---------|-------------|

| | |
|---------|--|
| 実務経験の内容 | |
|---------|--|

| | |
|------------|------|
| 教職課程認定該当学科 | 該当なし |
|------------|------|

| | | |
|---------|--------------|---|
| 教育課程コード | II 3c/III 3c | 教育課程コードの見方【例】 I 2a (I…I群、2…2年配当、a…必修) ※ a: 必修 b: 選択必修 c: 選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと |
|---------|--------------|---|