2019年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名(英)	信号処理及び演習 (Signal Processing and Exercises)		
ナンバリングコード	P20401	大分類 / 難易度 科目分野	情報メディア学科 専門科目 / 標準レベル メディア処理
単位数	3	配当学年 / 開講期	2 / 前期
必修・選択区分	コース必修:情報工学コース 選択:メディアデザインコース、こども・情報教育コース、情報コミュコース		
授業コード	P040101	クラス名	
担当教員名	星芝　貴行		
履修上の注意、履修条件	週2回の授業に出席しなければなりません。座学の時間で学習した内容を、演習の時間にPC上で実際に再現等を行います。 毎回配布する資料を持参して下さい。		
教科書	・Excelで学ぶフーリエ変換 Excel 2010対応版 小川智哉監修 渋谷道雄・渡邊八一著 オーム社		
参考文献及び指定図書	・マンガでわかるフーリエ解析 トレンドプロ・渋谷道雄・晴瀬ひろき著 オーム社 ・高専学生のためのディジタル信号処理 酒井幸市著 コロナ社 ・ディジタル信号処理 岩田彰編著 コロナ社		
関連科目	画像処理及び演習、C言語プログラミング、Javaプログラミング、アルゴリズム		

○成績評価の指標		○成績評価基準(合計100点)		
到達目標の観点	到達目標	テスト (期末試験・中間確認等)	提出物 (レポート・作品等)	無形成果 (発表・その他)
【関心・意欲・態度】	・理由のない遅刻や欠席がなく、毎回の授業の演習問題に取り組む。		30点	
【知識・理解】	・アナログ信号のデジタル化(標本化と量子化)の知識を得る。 ・フーリエ変換、フーリエ逆変換を学び、その応用ができる。 ・フーリエ変換をエクセル等を使って実際に処理できる。	70点		
【技能・表現・コミュニケーション】				
【思考・判断・創造】				

○到達目標に対する到達度の目安、および、成績評価の補足

毎回、講義の最後に授業内容について課題を出します。提出をもって出席に代えますので、課題が課されたら、かならず提出してください。達成水準の目安は以下の通りです。

[Sレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標を満たしている。
[Aレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標をほぼ満たしている。
[Bレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標をかなり満たしている。
[Cレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標を一部分満たしている。
授業の中で、適宜質問をします。優れた解答をした者は、記録して加点することがあります。

○授業の目的・概要等		
授業の目的	この科目の目的は、視覚情報や聴覚情報などの連続信号をデジタル処理するための基礎的な知識と技術を習得することにあります。特に、時間領域の波形信号を周波数領域へ変換し、各種周波数領域での分析・処理手法であるフーリエ変換について詳しく理解し、エクセルなどで実際に処理ができるようになります。	
授業の概要	フーリエ変換を理解し、PC上で実際に処理できるようになります。	
授業の運営方法	(1)授業の形式	「講義形式」
	(2)複数担当の場合の方式	
	(3)アクティブ・ラーニング	
地域志向科目	該当しない	
実務経験のある教員による授業科目		

○備考欄

2019年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画　科 目 名 : 信号処理及び演習（Signal Processing and Exercises ）　授業コード:P040101
担当教員: 星芝　貴行

学修内容

1. 波とスペクトル
波にかかわる基本的な概念をつかみ、時間変化する波のイメージとスペクトルとの関連付けの基礎を理解します。

予習: 教科書を用いた予習 をし、横軸が周波数のグラフに慣れておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

2. フーリエ解析のための基礎知識（1）
フーリエ級数やフーリエ変換を理解するうえで、最も大切なのが三角関数とその積分と微分の概念です。これまで学習してきた三角関数の微分と積分の結果が、本当に得られるのか、エクセルなどを用いて実際に確認します。

予習: 教科書を用いた予習 をし、微分と積分を復習しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

3. フーリエ解析のための基礎知識（2）
フーリエ級数やフーリエ変換を理解するうえで、関数の直交性の概念も重要です。三角関数の直交について、エクセルなどを使って数値積分で確認します。

予習:（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

4. フーリエ級数（1）
互いに直交する関数を重ね合わせることで、新たな関数を作り出すことができます。このことを逆に考えると、ある関数はいくつかの互いに直交する関数の組み合わせに分解することができます。授業では、矩形波が三角関数で合成できることを確認します。

予習: 教科書を用いた予習をし、関数の直行性の概念を理解しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

5. フーリエ級数（2）
前回と同様に、COS関数を重ねることでデルタ関数（インパルス列）を合成できることを確認します。また、フーリエ変換を利用したフィルター等についても学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、三角関数の合成について理解を深めておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

6. フーリエ変換（数値解析）（1）
音をフーリエ変換するためには、「サンプリング」を行う必要があります。サンプリングには、「標本化・量子化・符号化」の3段階の処理があります。更に、「サンプリング定理（標本化定理）」や「ナイキスト周波数」などについて学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、「標本化・量子化・符号化」について理解しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

7. フーリエ変換（数値解析）（2）
サンプリングされたデータ（離散値）のフーリエ変換である、「DFT(Discrete Fourier Transform:離散フーリエ変換)」について学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、連続値と離散値の違いについて理解しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

8. 高速フーリエ変換(FFT)（1）
「DFT」よりも計算量が少なく、高速に処理できる「FFT(Fast Fourier Transform:高速フーリエ変換)」について学びます。
「FFT」を理解する上で必要となる、「虚数」について学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、離散フーリエ変換の計算量の多さを理解しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

○授業計画　科 目 名 : 信号処理及び演習（Signal Processing and Exercises ）　授業コード:P040101
担当教員: 星芝　貴行

学修内容

9. 高速フーリエ変換(FFT)（2）
前回に引き続き、「FFT」について学びます。「オイラーの公式」と「ド・モアブルの定理」について学び、「複素フーリエ係数」を理解します。

予習: 教科書を用いた予習をし、高速フーリエ変換が、離散フーリエ変換より計算量が激減することを理解しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

10. 高速フーリエ変換(FFT)（3）
前回に引き続き、「FFT」について学びます。第8回と第9回で学んだ内容を利用し、エクセル上でFFTを再現する方法について学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、計算量の減ったフーリエ変換を理解しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

11. 電気信号のフーリエスペクトル（1）
様々な信号のフーリエ変換を行います。信号を送るためには、搬送波(carrier wave)の振幅・周波数・位相などを変調し伝送を行います。これを「変調方式」といい、変調方式によるフーリエスペクトルの変化について学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、様々な変調方式について理解しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

12. 電気信号のフーリエスペクトル（2）
前回に引き続き、様々な電気信号のフーリエ変換を行います。実際に、正弦波・三角波・矩形波・ノコギリ波のスペクトルに加え、単一正弦波・パルス波・インパルス・ホワイトノイズ・トーンバーストのスペクトルについても学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、FFTのエクセルシートを準備しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

13. 様々な音のフーリエスペクトル（1）
実際の楽器の音のフーリエスペクトルについて学びます。楽器の音色の違いがスペクトルの上ではどのように違うか、耳と目で確認します。

予習: 教科書を用いた予習をし、FFTのエクセルシートを準備しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

14. 様々な音のフーリエスペクトル（2）
前回に引き続き、実際の楽器の音のフーリエスペクトルについて学びます。楽器には音階があり、その音階がスペクトルでどのように現れるのか、また音階がどのように生まれてきたのかを学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、FFTのエクセルシートを準備しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

15. 様々な音のフーリエスペクトル（3）
前回に引き続き、実際の人の声のフーリエスペクトルについて学びます。マイクを使って各自の声を録音しスペクトル分析を行い、発生する声の様々な違いが、スペクトルにどのように現れるのかを学びます。

予習: 教科書を用いた予習をし、FFTのエクセルシートを準備しておく。（約2.0h）
復習: 授業内で取り組んだ演習問題を解き直し、授業のWebページ上の解答を確認する。（約2.0h）

16. 期末試験
第1週～第15週のすべての内容が試験範囲です。毎回の授業で取り組んだ課題を中心に出題されます。

予習: 第1～15週までに学んだ内容の復習をしておく。（約2.0h）
復習: