

|                      |   |       |                |       |    |
|----------------------|---|-------|----------------|-------|----|
| 科 目 名                | 工学基礎数学  |       |                |       |    |
| 配 当 学 年              | 2 年   | 必修・選択 | 選択必修           | CAP制  | 対象 |
| 授 業 の 種 類            | 講義  | 単 位 数 | 2 単 位          | 授業回数  | 15 |
| 授 業 担 当 者            | 山林 由明   |       | 単位認定責任者        | 山林 由明 |    |
| 実務経験の有無              | 有   |       |                |       |    |
| 実務経験のある教員名および授業の関連内容 | 通信系企業にて光サンプリング光波形測定法、光伝送システムにおける監視制御信号重畳方式、光伝送路無瞬断切替方式、光伝送用誤り訂正符号などの研究開発に活用した基礎理論、特に実用的な側面に重点をおいて講義している。  |       |                |       |    |
| 授業科目の概要              | <p>通信・エレクトロニクス分野のみならず、幅広い理工系技術で必須となるフーリエ解析の基本を学ぶ。具体的には、実数関数の微分・積分と複素数を復習し、周期関数の三角関数、指数関数による展開について学び、フーリエ級数展開、フーリエ積分へと進む。さらに、具体的な波形やパルスのフーリエ解析ばかりでなく、その応用であるラプラス変換、畳み込み積分、相関関数と関係を通じフーリエ解析の基礎を確かなものにするとともに、応用分野への理解と計算力の習得を目指す。</p> <p>なお、本講義は「反転授業」形式で行う。学生諸君には講義日までに配布テキストで予習し、確認問題に取り組むこと。疑問や質問は事前に送信すること。講義時間内に質問への解答説明と、確認問題の答合わせを行う。</p>   |       |                |       |    |
| 授業科目の到達目標            | <p>フーリエ係数やフーリエ変換に関して、実際の計算のみならずその応用上の重要性についても理解することをテーマとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. フーリエ係数やスペクトルとは何であるかを説明できること、</li> <li>2. 実用の場面で一般的に使われる関数に対するフーリエ係数や、連続および離散スペクトルが計算できること、</li> <li>3. その展開関数を適用してグラフとして近似波形を描くことができること、</li> <li>4. 離散フーリエ変換の計算ができること、</li> <li>5. フーリエ解析の応用としてのラプラス変換、畳み込み積分、相関関数などとの関係が説明できること</li> <li>6. デルタ関数を用いた計算ができること、</li> </ol> <p>などである。</p> |       |                |       |    |
| 学修成果評価項目 (%) および評価方法 | 項目  | 割合    | 評価方法           |       |    |
|                      | 基礎学力  | 40 %  | 小テスト／期末試験      |       |    |
|                      | 専門知識  | 30 %  | 小テスト／期末試験、発展課題 |       |    |
|                      | 倫理観   | %     |                |       |    |
|                      | 主体性   | 30 %  | 予習と発展課題への取り組み  |       |    |
|                      | 論理性   | %     |                |       |    |
|                      | 国際感覚  | %     |                |       |    |
|                      | 協調性   | %     |                |       |    |
|                      | 創造力   | %     |                |       |    |
| 責任感                  | %   |       |                |       |    |
| 授業の展開                |   |       |                |       |    |
| 1.                   | イントロダクションとガイダンス   |       |                |       |    |
| 2.                   | 三角関数と微積分の復習   |       |                |       |    |
| 3.                   | 複素数、オイラーの公式、ド・モアブルの定理   |       |                |       |    |
| 4.                   | 周期関数、三角関数の直交性、フーリエ級数展開  |       |                |       |    |
| 5.                   | 波形合成、小テスト（複素数、周期関数、フーリエ係数、波形合成）   |       |                |       |    |
| 6.                   | フーリエ係数の性質、パーセバルの等式  |       |                |       |    |
| 7.                   | 複素フーリエ係数  |       |                |       |    |

|                        |  |             |             |                  |       |
|------------------------|--|-------------|-------------|------------------|-------|
| 8.                     | フーリエ変換への移行・フーリエ変換の例  |             |             |                  |       |
| 9.                     | フーリエ変換への移行・フーリエ変換の例  |             |             |                  |       |
| 10.                    | フーリエ変換の諸性質、小テスト（複素フーリエ級数展開、フーリエ変換）   |             |             |                  |       |
| 11.                    | デルタ関数と畳み込み積分   |             |             |                  |       |
| 12.                    | デルタ関数と畳み込み積分   |             |             |                  |       |
| 13.                    | ラプラス逆変換  |             |             |                  |       |
| 14.                    | 相関関数とパワースペクトル  |             |             |                  |       |
| 15.                    | 標本化、離散的フーリエ変換・高速フーリエ変換   |             |             |                  |       |
| 授 業 外 学 修<br>に つ い て   | 配布テキストで予習すること必須とする。各回の確認問題を解いておくこと。質問は「振り返り（予習）」で講義2日前までに送信すること。<br>講義時には、確認問題の答合わせを行うとともに質問への解答・追加説明を行う。  |             |             |                  |       |
| 教 科 書                  | オリジナルテキスト(pdf)を配布する。   |             |             |                  |       |
| 参 考 文 献                | <p>本学eラーニング「電気電子制御：電子工学：フーリエ変換」の教科書と演習。</p> <p>大宮真弓 著 「フーリエ・ラプラス解析の基礎」(森北出版)2017(平成29)年</p> <p>馬場敬之 著 「スバラシク実力がつくと評判のフーリエ解析 キャンパス・ゼミ」改訂6 マセマ出版 2019(令和元)年</p> <p>篠崎寿夫、富山薫順、若林敏雄 著 「現代工学のための 応用フーリエ解析」現代工学社 2005(平成17)年</p>   |             |             |                  |       |
| 試 験 等 の 実 施            | 定期試験   | その他の<br>テスト | 課題・<br>レポート | 発表・プレゼンテ<br>ーション | 取組状況等 |
|                        | ○  | ○           | ×           | ×                | ○     |
| 成績評価の割合                | 50 %   | 40 %        | 0 %         | 0 %              | 10 %  |
| 成績評価の基準                | <p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀(100~90点)、優(89~80点)、良(79~70点)、可(69点~60点)、不可(59点~0点)</p>  |             |             |                  |       |
| 試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・期末の定期試験以外に2回の小テストを行う。これに発展課題の成績を加味して成績評価を行う。</li> <li>・定期試験終了段階での不合格者に対する再試験は実施しない。定期試験不合格者のうち、特別事情があって年度内の単位取得を希望するものには、期限付きの課題を課すことがある。</li> <li>・毎回の確認問題の成績は「振り返り（講義）」で通知することとするが、これをもって「出席の確認」とするため、成績には含めない。</li> </ul> |             |             |                  |       |

(工学基礎数学)