

科 目		必・選	担 当 教 員	学年・学科		単位数	授 業 形 態
応用数学 I (Applied Mathematics)		必	佐久間 敏幸	4 年生 電気情報工学科		学修単位 2	週 2 時間
授業概要	フーリエ級数、フーリエ変換とラプラス変換について、それらの基本的考え方と回路網における過渡現象への応用について説明する。						
到達目標	矩形波、三角波、のこぎり波などの周期関数をフーリエ級数で表すことができる。非周期関数のフーリエ変換ができる。電気回路の過渡現象についてラプラス変換を用いて解くことができる。						
評価方法	定期試験（60%）および課題・レポート（40%）により評価する。						
教科書等	[教科書] 応用数学, 高遠節夫ら（大日本図書） [参考書] 現代基礎電気数学、卯本重郎（オーム社）、電気回路演習（上・下）、大下眞二郎（共立出版）						
内 容	(1回の自宅演習は200分を目処にする。)						学習・教育目標
第 1 回	フーリエ級数：周期 $2\pi$ のフーリエ級数 (自宅演習)						C-1
第 2 回	" : 一般の周期関数のフーリエ級数 (自宅演習)						C-1
第 3 回	" : 複素フーリエ級数 (自宅演習)						C-1
第 4 回	フーリエ変換：フーリエ変換 (自宅演習)						C-1
第 5 回	" : フーリエ積分定理 (自宅演習)						C-1
第 6 回	フーリエ変換の性質と公式 (自宅演習)						C-1
第 7 回	" : フーリエ変換のいろいろな応用、スペクトル (自宅演習)						C-1
第 8 回	ラプラス変換：ラプラス変換の定義と例 (自宅演習)						C-1
第 9 回	" : ラプラス変換の基本的性質 (自宅演習)						C-1
第 10 回	" : 逆ラプラス変換 (自宅演習)						C-1
第 11 回	" : ラプラス変換とフーリエ変換 (自宅演習)						C-1
第 12 回	" : 伝達関数 (自宅演習)						C-1
第 13 回	過渡現象 : 初期値の取り扱い (自宅演習)						C-1
第 14 回	: 微分方程式のラプラス変換による解法 (自宅演習)						C-1
第 15 回	: 演習 (自宅演習)						C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1
							C-1

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

### 第1～3週 フーリエ級数

フーリエ級数は余弦および正弦関数からなる級数である。一般的な周期関数を表す重要な実用上の問題でよく表れる。また、フーリエ級数は常微分方程式と偏微分方程式を含む問題を解くときにきわめて重要なツールでもある。

フーリエ級数の理論はやや複雑であるが、フーリエ級数の応用は簡単である。実用上重要な不連続な周期関数はテイラー級数では扱えないが、フーリエ級数では扱えることが多い。基本的な周期関数をフーリエ級数であらわすことができるよう演習を通じて学習する。

### 第4～7週 フーリエ変換

フーリエ変換は、フーリエ級数の手法を非周期関数にたいして適用したものである。時系列の関数を周波数領域の関数に変換するもので、電気系では歪波の解析、制御系では周波数応答解析、情報系では周波数成分解析（スペクトル解析）などのように非常に良く用いられる。周期関数をフーリエ変換すると周波数領域では離散的なスペクトルとなるが、非周期関数では一般に連続となる。非周期関数に対しフーリエ変換とフーリエ逆変換が行えるよう演習を通じて学習する。

### 第8～12週 ラプラス変換

ラプラス変換により、微分方程式とその初期値問題、境界値問題を解くことができる。ラプラス変換より微分方程式を代数演算で解き、ラプラス逆変換により解を得ることができる。このような方法は演算子法といわれ、ラプラス変換は実用上もっとも重要な演算子法である。ラプラス変換と逆変換に習熟するよう演習を通じて学習する。

### 第13～15週 過渡現象へのラプラス変換の応用

電気回路における過渡現象は微分方程式であらわされるので、ラプラス変換がよく使われる。過渡現象を扱う際には初期条件の検討が必要となる。基本的なRLC回路の過渡現象についてラプラス変換を利用して解析できるよう演習を通じて学習する。