有明工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	フーリエ解析

科目基礎情報

科目番号	0015	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電気工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	前期:1
教科書/教材	プリント等		
担当教員	村岡 良紀		

到達目標

1．フーリエ級数について説明でき、その計算ができること。
2．フーリエ変換について説明でき、その計算ができること。
3．1次元の波動方程式・熱伝導方程式について説明できること。変数分離法、フーリエ級数・変換を用いてそれらの解を求める方法を理解すること。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	フーリエ級数を和の計算に応用できる。	フーリエ級数について説明でき、その計算ができる。	フーリエ級数について説明できない。その計算ができない。
評価項目2	フーリエ変換・逆変換に関連する関係式を理解している。	フーリエ変換について説明でき、その計算ができる。	フーリエ変換について説明できない。その計算ができない。
評価項目3	1次元の波動方程式・熱伝導方程式の導出を説明できる。	1次元の波動方程式・熱伝導方程式について説明できる。変数分離法、フーリエ級数・変換を用いてそれらの解を求める方法を理解している。	1次元の波動方程式・熱伝導方程式について説明できない。変数分離法、フーリエ級数・変換を用いてそれらの解を求める方法を理解できていない。

学科の到達目標項目との関係

学習教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	偏微分方程式は常微分方程式の多変数への拡張として数学的に興味深いばかりではなく、多くの自然現象が偏微分方程式を用いて記述されることを見ても明らかなように、広く理工学において中心的な重要性を持っている。 この科目の第1の目標は、学生は周期関数・非周期関数がフーリエ級数・変換により表されることを理解し、フーリエ級数・変換に関する基本事項についても学習し、基本的な関数のフーリエ級数・変換の導出ができることである。 第2の目標は、学生が理工学において最も頻繁にあらわれ応用上非常に重要な意味を持つ基本的な2階の線形偏微分方程式を理解することである。具体的に述べるならば、学生が代表的な2階の線形偏微分方程式である波動方程式、熱伝導(拡散)方程式等がその元となる物理現象からどのようにして導出されるかを理解することである。 第3の目標は、学生が変数分離法を用いて2階の偏微分方程式の境界条件・初期条件を満足する解を求める方法を理解することである。波動方程式・熱伝導(拡散)方程式を解く場合には、本科4年の「応用数学」において学習した常微分方程式の解法に加えてフーリエ級数・変換の知識も必要となる。波動方程式の解として得られた固有振動を図示することにより、学生は波動方程式によって記述されている現象の理解を深めること。
授業の進め方・方法	講義形式、グループワーク等による授業および問題演習
注意点	1～4年生迄の学習内容に基づき授業を行います。 内容の理解と定着をはかるため、演習問題を適宜レポートとして解答・提出してもらいます。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業の概要説明	
		2週	フーリエ級数の定義	・定義にしたがって、簡単な周期関数に対してフーリエ級数を求めることができること。
		3週	フーリエ余弦級数・正弦級数、一般の周期関数のフーリエ級数	・偶関数・奇関数に対してフーリエ余弦級数・正弦級数を求めることができること。 ・一般の周期関数に対してフーリエ級数を求めることができること。
		4週	近似式としてのフーリエ多項式、複素形式のフーリエ級数	・フーリエ多項式が最小二乗法の意味で最良の近似式であることを理解すること。 ・簡単な周期関数に対して複素形式のフーリエ級数を求めることができること。
		5週	フーリエ変換の定義、フーリエ余弦変換・正弦変換	・定義にしたがって、簡単な周期関数に対してフーリエ変換を求めることができること。 ・偶関数・奇関数に対してフーリエ余弦変換・正弦変換を求めることができること。
		6週	フーリエ変換の性質	・フーリエ変換の性質を理解し，利用できること。
		7週	たたみこみ積分（合成積）	フーリエ変換のたたみこみ積分定理を理解し，その簡単な応用を理解すること。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	テスト返却と解説 偏微分方程式概説	・偏微分方程式に基本事項を理解すること。 ・偏微分方程式の一般解について理解すること。
		10週	1次元波動方程式の導出	・弦の微小振動を記述する運動方程式から1次元波動方程式が導かれることを理解すること。
		11週	1次元波動方程式の変数分離解	・偏微分方程式の変数分離解による解法を理解すること。 ・境界条件を満たす固有関数を求めることができること。
		12週	初期条件を満たす1次元波動方程式の解	・初期条件のフーリエ級数より初期条件を満たす1次元波動方程式の解が得られることを理解すること。
		13週	1次元熱伝導方程式の導出	・物体に出入りする熱量が保存することから、1次元熱伝導方程式が導かれることを理解すること。

		14週	無限長の棒の熱伝導	・無限長の棒の１次元熱伝導方程式に対するフーリエ変換を用いた解法を理解すること。 ・初期条件がディラックデルタ関数で与えられた場合について理解すること。
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却と解説	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
				分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	4	
				合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	3	
				定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	70	0	0	0	30	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0