東京工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用数学

科目基礎情報

科目番号	0143	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	井町昌弘他　フーリエ解析　裳華房		
担当教員	土屋 賢一		

到達目標

工学や科学において、現象を理解する際は、まずモデルを作り、これを数式で表す。本講においてはそれらの代表的な例として、フーリエ解析と偏微分方程式を取り上げて学習する。これにより、数学を専門分野に応用する方法について理解する。

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	単位取得可能なレベルの目安。	未到達レベルの目安
評価項目1	フーリエ級数展開の応用問題が解ける。	フーリ級数展開の基礎問題が解ける。	フーリエ級数展開の基礎事項を理解できる。	フーリエ級数展開の基礎事項を理解できない。
評価項目2	フーリエ変換の応用問題が解ける。	フーリエ変換の基礎問題が解ける。	フーリエ変換の基礎事項を理解できる。	フーリエ変換の基礎事項を理解できない。
評価項目3	微分方程式をフーリエ級数展開やフーリエ変換を用いて解く方法についての応用問題が解ける。	微分方程式をフーリエ級数展開やフーリエ変換を用いて解く方法についての基礎問題が解ける。	微分方程式をフーリエ級数展開やフーリエ変換を用いて解く方法についての基礎事項を理解できる。	微分方程式をフーリエ級数展開やフーリエ変換を用いて解く方法についての基礎事項を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	数学の授業では、多くの数式を取り扱うが、それらの全ては論理的に関係しており、元をたどれば、単純な数個の考えや式から出発していることがほとんどである。そこを見誤ると、数学は無意味な式の羅列と化してしまう。本講では、それが起こらないよう気を配り、出発点はどこで、目標はどこであるかを常に意識できるよう授業を進めてゆく。
授業の進め方・方法	講義形式で授業を進める。教科書の内容を説明しながら板書をし、学生がそれをノートに書くことで、理解を深めてゆく。また、演習の時間も取り入れて、復習をしながら次の単元に進んでゆく。
注意点	数式を目で見ただけで理解するのは極めて困難である。授業中にノートを取ることを大切にし、後で見ても理解できるように、授業中に教員が話したことも、メモを取る習慣をつけてほしい。また、予習復習をしてくること。

授業の属性・履修上の区分

☐ アクティブラーニング	☐ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☐ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	イントロダクション	フーリエ級数展開、フーリエ変換とは何か？何の役に立つか等について理解する。
		2週	フーリエ級数展開 1	三角関数の直交性について理解する。
		3週	フーリエ級数展開 2	フーリエ級数展開の方法について理解する。
		4週	演習	フーリエ級数展開について演習を通して理解する。
		5週	フーリエ級数展開と関数の偶奇性 1	関数の対称性と展開結果との関係について理解する。
		6週	フーリエ級数展開と関数の偶奇性 2	フーリエ正弦展開及び余弦展開について理解する。
		7週	演習	フーリエ級数展開と関数の偶奇性について、演習を通して理解する。
		8週	前期中間試験	
	4thQ	9週	複素フーリエ級数展開	ベクトル空間との類似性を踏まえ、複素展開を理解する。
		10週	フーリエ級数展開と再現性	関数に不連続点がある場合のフーリエ級数展開について理解する。
		11週	演習	複素フーリエ級数展開及び、フーリエ級数展開の再現性について演習を通して理解する。
		12週	フーリエ変換 1	フーリエ級数展開において、関数の周期を無限大にした場合について理解する。
		13週	フーリエ変換 2	コーシーの留数定理を踏まえ、フーリエ積分を行う方法を理解する。
		14週	フーリエ変換 3	パーセバルの定理を踏まえたフーリエ積分について理解する。
		15週	演習	フーリエ変換の基礎計算について、演習を通して理解する。
		16週	前期末試験の解説	

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	簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	
				微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
				積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることががてきる。	3	
				合成関数の導関数を求めることができる。	3	
				三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	

				逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	3	
				不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3	
				置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	
				定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	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。	3	
				簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	
				簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。	3	
				簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	3	
				2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	3	
				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	
				簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	3	
				偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	3	
				簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。	3	
				1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。	3	
				オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。	3	

評価割合

	定期試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	20	60
専門的能力	40	0	40