

一関工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用数学
科目基礎情報				
科目番号	0017	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	機械工学科	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	教: 新 応用数学, 著者: 高遠 他, 大日本図書			
担当教員	若嶋 振一郎			

到達目標

信号等を周波数で表現し、種々の評価を行うことは工学問題を解く上で重要である。そこで用いられるフーリエ級数・フーリエ変換を学び、工学問題を解決するための基礎力を高める。さらに、ベクトル解析の基礎についても学ぶ。

- ①フーリエ級数の定義を理解し、基本計算を行うことができる。
- ②複素フーリエの性質を理解し、各種法則を活用した計算ができる。
- ③フーリエ変換・逆変換の定義を理解し、計算ができる。
- ④ベクトルについて内積・外積・射影などの基礎知識を理解し、ベクトルを使った曲線・曲面について計算ができる。
- ⑤勾配・発散・回転などのベクトル・スカラーに対する演算子について理解し、計算ができる。

【教育目標】C

【学習・教育到達目標】C-1

【学習キーワード】フーリエ級数、複素フーリエ級数、ラプラス変換、逆ラプラス変換、ベクトルの内積・外積、正射影ベクトル、曲線の長さ、曲面の面積

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
フーリエ級数の定義を理解し、基本計算を行うことができる。	フーリエ級数の定義を理解し、種々の周期関数の級数計算を行うことができ、基本問題・応用問題を解くことができる。	フーリエ級数の定義を理解し、種々の周期関数の級数計算を行うことができ、基本問題を解くことができる。	フーリエ級数の定義を理解し、種々の周期関数の級数計算を行うことができ、基本問題を解くことができない。
複素フーリエの性質を理解し、各種法則を活用した計算ができる。	複素フーリエ級数の導出を行うことができ、基本・応用問題を解くことができる。	複素フーリエ級数の導出を行うことができ、基本問題を解くことができる。	複素フーリエ級数の導出を行うことができ、基本問題を解くことができない。
フーリエ変換・逆変換の定義を理解し、計算ができる。	フーリエ変換・逆変換の定義を理解し、その性質を活用して基本・応用問題を解くことができる。	フーリエ変換・逆変換の定義を理解し、その性質を活用して基本問題を解くことができる。	フーリエ変換・逆変換の定義を理解し、その性質を活用して基本問題を解くことが出来ない。
ベクトルについて内積・外積・射影などの基礎知識を理解し、ベクトルを使った曲線・曲面について計算ができる。	ベクトルについて内積・外積・射影などの基礎知識を理解し、ベクトルを使った曲線・曲面について基本・応用問題の計算ができる。	ベクトルについて内積・外積・射影などの基礎知識を理解し、ベクトルを使った曲線・曲面について基本問題の計算ができる。	ベクトルについて内積・外積・射影などの基礎知識の理解不足のため、ベクトルを使った曲線・曲面について計算ができない。
勾配・発散・回転などのベクトル・スカラーに対する演算子について理解し、計算ができる。	勾配・発散・回転などのベクトル・スカラーに対する演算子について理解し、基本・応用問題の計算ができる。	勾配・発散・回転などのベクトル・スカラーに対する演算子について理解し、基本問題の計算ができる。	勾配・発散・回転などのベクトル・スカラーに対する演算子について理解不足のため、基本的問題の計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	フーリエ級数・フーリエ変換の定義を学修し、そこから導かれる各種法則について学習する。さらに、ベクトルについて内積・外積・射影などの基礎知識を学修し、ベクトルを使った曲線・曲面について学ぶ。
授業の進め方・方法	授業は座学講義を中心に進める。授業は座学中心で専門科目との関連を考慮し、問題を解きながら進める。
注意点	<p>【事前学習】 「授業項目」に対応する内容を事前に予習し、前回の授業部分を復習しておくこと。3年までの数学の知識（微積分、三角関数、ベクトルなど）が必要であるので、適宜復習を行うこと。</p> <p>【評価方法】 ①中間および期末の試験結果(100%)で評価し、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。試験では、フーリエ級数・フーリエ変換に関する理解の程度およびベクトル解析に関する理解の程度を評価する。 ②自己学習課題を課すので、未提出が1/4を超える場合は不合格とする。また、期末試験までにすべての課題を提出すること。</p>

授業計画

	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	フーリエ級数・フーリエ解析の概要	フーリエ級数・フーリエ解析の用途等を把握し、基本的計算ができる
		2週	周期 2π ・一般周期におけるフーリエ級数の算出	単純な波形のフーリエ級数が算出できる
		3週	フーリエ余弦級数、正弦級数の算出	余弦級数、制限級数の算出ができる
		4週	収束定理と複素フーリエ級数	無限級数和と複素フーリエ係数が計算できる
		5週	フーリエ変換と積分定理	フーリエ変換の原理を理解し、正逆フーリエ変換ができる
		6週	フーリエ余弦変換、正弦変換	フーリエ余弦変換、正弦変換ができる
		7週	フーリエ変換の性質	フーリエ変換の性質がわかる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	畳み込み演算	畳み込み演算の概要がわかる
		10週	偏微分方程式への応用	変数分離を理解し、偏微分方程式の問題を解くことができる
		11週	ベクトル解析の基礎	ベクトルの内積・外積などの計算ができる
		12週	ベクトル関数と曲線	ベクトル場を理解し、曲線の長さや接線などについて計算ができる
		13週	ベクトル関数と曲面	ベクトル場を理解し、曲面の面積や法線ベクトルなどについて計算ができる

	14週	スカラー場、ベクトル場に対する勾配・発散・回転	スカラー場、ベクトル場に対する勾配・発散・回転を計算できる
	15週	期末試験	
	16週	まとめ	これまでの学修内容を振り返り、応用について考えることができる

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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	中間試験	期末試験	自己学習課題	態度	合計
総合評価割合	50	50	0	0	100
フーリエ級数の定義と基礎	20	0	0	0	20
フーリエ変換の定義と基礎	10	0	0	0	10
逆フーリエ変換	10	0	0	0	10
フーリエ変換の応用計算	10	0	0	0	10
ベクトル解析の基礎	0	10	0	0	10
ベクトル関数の理解と曲線・曲面の関係	0	20	0	0	20
スカラー、ベクトルの勾配・発散・回転	0	20	0	0	20