

旭川工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	応用数学特論
科目基礎情報						
科目番号	0014		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	応用化学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	オリジナルテキスト					
担当教員	富永 徳雄					
到達目標						
1. 関数の集合をベクトル空間とみることで、関数に内積やノルムが定義されることを理解し、そのベクトル空間のもつ性質や代表的な直交関数について理解できる。 2. フーリエ変換および離散フーリエ変換の数学的な性質を理解し、活用することができる。						
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		未到達レベルの目安	
評価項目1(A-1)	関数の集合をベクトル空間とみることや、内積やノルムが定義されることを深く理解し、空間のもつ性質や代表的な直交関数について幅広く理解できる。		関数の集合をベクトル空間とみることで、関数に内積やノルムが定義されることをおよびその空間のもつ性質や代表的な直交関数を理解できる。		関数に内積やノルムが定義されるなど関数の集合をベクトル空間とみることが理解できず、その空間のもつ性質や代表的な直交関数について理解することができない。	
評価項目2(A-1)	フーリエ変換および離散フーリエ変換の数学的な性質を深く理解し、幅広く活用することができる。		フーリエ変換および離散フーリエ変換の数学的な性質を理解し、活用することができる。		フーリエ変換および離散フーリエ変換の数学的な性質の理解および活用ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (応用化学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標) JABEE A-1 JABEE基準 (c)						
教育方法等						
概要	はじめにフーリエ級数の一般化として、任意の関数を直交関数系で展開する方法を学び、あわせて、内積の定義された関数の空間について学ぶ。次に、フーリエ変換および離散フーリエ変換について、定義および基本的性質について学び、工学への応用例について学ぶ。フーリエ変換が関数空間における線形作用素(1次変換)であることについても触れる。					
授業の進め方・方法	担当教員作成によるテキストを用いて授業を行う。本科で学んだ数学および応用数学をもとに、工学や物理における諸問題を数学の言葉に「翻訳」するとどのような事柄に対応するか、その基本的な事柄について理解し、工学などの問題に適切に活用する能力を身につけること。					
注意点	本科の数学および応用数学(主としてフーリエ級数)で学んだ基本事項は、あらかじめ各自心得ておくこと。講義の際に、先々学ぶ内容についても説明するので、各自、参考書等を利用して予習を行い、疑問点を整理して授業に取り組むこと。その日に学んだ内容は、必ず復習して理解すること。授業以外にも問題演習を多くこなすことも必要である。 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、A-1(100%)とする。 自学自習時間(60時間)は、日常の授業(30時間)に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス 抽象的なベクトル空間の定義と関数空間		ベクトル空間の公理的な定義について理解し、これによって関数の集合もベクトル空間と扱えることを理解する。	
		2週	抽象的な内積の定義と関数の内積		内積の公理的な定義について理解し、関数に対する内積の定義について理解する。	
		3週	直交関数系		2つの関数が直交することの意味を理解し、与えられた関数から互いに直交する関数を作ることができる。	
		4週	いろいろな直交多項式		ルジャンドルの多項式、エルミートの多項式について理解する。	
		5週	ヒルベルト空間の基礎		内積の定義された関数空間を一般化したヒルベルト空間について理解する。	
		6週	フーリエ変換の定義と性質		フーリエ変換の定義を理解し、簡単な関数のフーリエ変換を求めることができる。フーリエ変換の一般的性質について理解する。	
		7週	フーリエ変換の計算		フーリエ変換の性質を利用して、関数のフーリエ変換を求めることができる。	
		8週	関数空間上の線形作用素		1次変換の一般化としての線形作用素を理解し、フーリエ変換がその1つであることを理解する。	
	2ndQ	9週	演習		これまでに学んだ内容について確認できる。	
		10週	デルタ関数とフーリエ変換		デルタ関数の形式的性質とその数学的意味づけを理解し、フーリエ変換の計算に利用できる。	
		11週	一般化された導関数とデルタ関数		滑らかでない関数や不連続な関数に対して広い意味での導関数が定義されることを理解し、そのような導関数の計算ができる。	
		12週	フーリエ変換の応用		フーリエ変換を利用した熱伝導方程式の解法について理解する。サンプリングした離散信号から、もとの連続信号を再現するサンプリング定理について理解する。	
		13週	離散フーリエ変換の定義と性質		離散フーリエ変換の定義について理解する。離散フーリエ変換を行列を用いて表されることを理解する。	
		14週	高速フーリエ変換		離散フーリエ変換が「間引き」と「バタフライ」の繰り返しであることを理解し、これによる計算が通常の離散フーリエ変換より容易であることを理解する。	

		15週	後期末試験	これまでに学んだ内容について確認できる。	
		16週	答案返却と解説	これまで学んだ内容について再確認および修正ができる。	
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					
		試験	レポート・演習	合計	
総合評価割合		80	20	100	
基礎的能力		80	20	100	
専門的能力		0	0	0	
分野横断的能力		0	0	0	