

応用数学 α (Applied Mathematics α)		4 年・通年・2 学修単位 (β)・必修 機械工学科・担当 辻井 健修	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B-1 (70%), D-1 (30%)	〔JABEE 基準〕 (c), (d-2a)	
〔教育方法等〕 概要： 複素数の復習から始めます。まず複素数の演算と複素平面との関係を調べます。次に 3 年生までに学んだ基本的な実数を変数とする関数について、複素数を変数とする関数への拡張を考えてその微分積分を考えます。複素数を変数とする関数の積分の計算に用いられる留数定理が、実数を変数とする積分の計算に応用されることもここで学びます。後半はフーリエ級数とフーリエ変換を学びます。複雑な関数をより簡単な関数の和で表現するこの手法は広く応用されるものとなっています。			
授業の進め方と授業内容・方法： 教室での座学が中心です。新しい内容について説明したあと、演習問題に取り組み、各自の理解度を確認します。また、定期試験返却時にはその解説を行い、試験範囲の総復習をします。			
注意点： 関連科目 微分積分Ⅰ，微分積分Ⅱ，応用数学 β ，応用物理Ⅱ，各専門科目 学習指針 応用数学 α での学習内容は物理や専門科目においてもよく使われる基礎的で重要な内容です。よく理解して、容易に計算が出来るようにしておくことが大事です。そのためには授業をよくきき、そのノートを参考にしながら、演習問題に何度も取り組んで下さい。			
〔教科書〕 「新応用数学」大日本図書 高遠節夫他著 〔補助教材・参考書〕 授業時に適宜プリントを配布して演習を行うことがある。			
〔到達目標〕 内容理解ができているかどうかを確かめる目安として、教科書の「例題」と「問」が解け、解答が書けることを最低目標としてください。 各定期試験時での到達目標は次の通りです。 前期中間試験： 複素数の四則演算ができ、実数関数の複素関数への拡張の意味が理解でき、複素関数に関する n 乗根、対数、極限、微分などの計算ができる。 前期末試験： 複素関数の積分の意味が理解でき、その計算をすることができる。 後期中間試験： 複素関数の展開ができ、それを用いた留数の意味を理解し積分計算ができる。 学年末試験： 関数のフーリエ級数、フーリエ変換を理解しそれらを求めることができる。			
〔評価割合〕 定期試験(70%)を基本とし、小テスト・宿題・課題レポート・授業中の演習点(30%)を加えて総合的に評価します。			

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1週	複素数と極形式	複素数を極形式を用いて表現できる。	
	2週	絶対値と偏角	複素数の演算と複素平面上の点の動きとの対応が理解できる。	
	3週	複素関数	複素関数でどんな図形がどんな図形に写るかを調べられる。	
	4週	正則関数	複素関数の極限、微分の計算をすることができる。	
	5週	コーシー・リーマンの関係式	コーシー・リーマンの関係式を用いて関数が正則か否かを判定できる。	
	6週	逆関数	逆関数の考え方を用いて複素数の n 乗根、対数の計算ができる。	
	7週	前期中間試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
	8週	試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
	9週	複素積分	複素積分の意味を理解し簡単な関数の複素積分の計算ができる。	
	10週	複素積分の性質と絶対値	絶対値を用いた不等式、複素積分の性質を用いた積分の計算ができる	
	11週	不定積分とコーシーの積分定理	不定積分、コーシーの積分定理、の意味が理解と適用ができる。	
	12週	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理を用いた積分計算ができる。	
	13週	コーシーの積分定理の応用	コーシーの積分定理を応用した定理を用いて積分計算ができる。	
	14週	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示を用いて積分計算ができる。	
	15週	前期末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
	16週	試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
後期	1週	数列と級数	複素数の数列の極限、和、の計算ができる。	
	2週	関数の展開	複素関数のテイラー展開、ローラン展開、収束半径が求められる。	
	3週	孤立特異点と留数	孤立特異点と留数を求めることができる。	
	4週	留数計算	留数の計算、その応用として実数関数の広義積分の計算ができる。	
	5週	留数定理	留数定理の意味を理解し、これを用いて積分計算ができる。	
	6週	留数定理と実積分	留数定理を用いて実数関数の定積分の計算ができる。	
	7週	後期中間試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
	8週	試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
	9週	フーリエ級数	簡単な周期 2π の関数のフーリエ級数を求めることができる。	
	10週	一般周期のフーリエ級数	簡単な一般周期の関数のフーリエ級数を求めることができる。	
	11週	複素フーリエ級数	簡単な一般周期の関数のフーリエ級数を求めることができる。	
	12週	フーリエ変換と積分定理	簡単な関数のフーリエ変換、それを用いての積分計算ができる。	
	13週	フーリエ変換の性質と公式	フーリエ変換の公式を用いてより複雑な関数のフーリエ変換ができる。	
	14週	スペクトル	関数のスペクトルが計算でき、サンプリング定理適用できる。	
	15週	学年末試験	授業内容を理解し、試験問題に正しく解答することができる。	
	16週	試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	

* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった。