

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 長瀬 潤 電気工学科 担当 北川 誠之助 電子制御, 情報, 物質化学工学科 担当 荒金 憲一
[進学士課程 (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)
[講義の目的] 3年生までに学習した内容についてより一層理解を深めて専門科目との橋渡しをする。または、専門科目で習った事柄の補充を行う。		
[講義の概要] 複素数の復習から始めて、まず複素数の演算と複素平面の関係を調べる。基本的な関数を複素数に拡張して、その微分・積分を行う。とくに留数定理を実関数の積分へ応用する。後半はフーリエ級数およびフーリエ変換を学習する。		
[履修上の留意点] 基本的な関数を複素数にまで拡張するので、3年生までの内容を復習することが必要。とくにフーリエ級数の計算では部分積分法が多用されるのでくじけずに頑張してほしい。		
[到達目標] 前期中間試験： 1) 複素数の加減乗除と複素平面の関係を理解 2) 極形式とオイラーの公式を理解 3) いろいろな複素関数と連続性 4) コーシー・リーマンの関係式の理解 前期末試験： 1) 複素関数の微分と積分の計算 2) コーシーの積分定理を理解 3) コーシーの積分表示の理解 4) 複素積分の評価方法の理解 後期中間試験： 1) ローラン展開と留数の理解 2) 複素積分の実積分への応用を理解 3) フーリエ級数の計算を理解 学年末試験： 1) フーリエ級数展開とフーリエ収束定理を理解すること 2) フーリエ変換とフーリエ積分定理を理解		
[評価方法] 原則として定期試験 (約70%) を基本とし、これに小テストおよび課題レポート (約30%) 詳しくは授業時に説明する。		
[教科書] 「新訂 応用数学」, 大日本図書。		
[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。		
[関連科目] 3年次に学習した微分積分・微分方程式 (とくに2次定係数線形微分方程式) の復習を勧める。この内容は4年次の応用数学, 応物物理, 専門科目によく使われる。		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価
第1週	複素数と極形式	複素数の記号とオイラーの公式	
第2週	絶対値と偏角	乗除と複素平面での対応の理解	
第3週	複素関数	2変数関数と複素関数の違い	
第4週	複素関数の例と演習	実関数の複素関数化の例と演習	
第5週	分数変換	複素平面上の分数変換（円円対応など）	
第6週	正則関数	連続性と微分可能性と正則関数の理解	
第7週	コーシー・リーマンの関係式	正則性の理解	
第8週	例と例題	上記の総復習	
第9週	複素関数と導関数	調和関数の理解	
第10週	正則関数と写像	写像と等角性の理解	
第11週	逆関数とその導関数	微分についての復習	
第12週	多価関数	対数関数での注意点	
第13週	コーシーの積分定理	線積分とコーシーの積分定理の理解	
第14週	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示の理解	
第15週	べき級数	べき級数についての復習	

前期期末試験

第16週	テイラー展開	実関数のテイラー展開との違い	
第17週	ローラン展開	ローラン展開の理解	
第18週	孤立特異点と留数	留数の理解	
第19週	留数計算と例題	留数の計算に習熟する	
第20週	実積分への応用	実積分への応用の理解	
第21週	留数定理と実積分	まとめ	
第22週	周期が 2π のフーリエ級数	三角関数の直交性についての理解	
第23週	周期が任意のフーリエ級数	周期が任意のフーリエ級数への理解	
第24週	複素フーリエ級数	具体的なフーリエ級数への理解	
第25週	熱方程式への応用	熱方程式を解く	
第26週	フーリエ変換	フーリエ級数とフーリエ変換との違い	
第27週	フーリエ積分定理	具体的なフーリエ変換の理解	
第28週	フーリエ変換の性質	いろいろな公式とその意味	
第29週	偏微分方程式への応用	偏微分方程式を解く	
第30週	スペクトルと演習	まとめと復習	

学年末試験

4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった