

课程编号:

《复变函数与积分变换》课程教学大纲

2 学分 32 学时

一、课程的性质、目的和任务

通过本课程的学习使学生初步掌握复变函数与积分变换的最基本的理论与方法,从而为进一步扩大数学的知识面及将本课程的理论方法用于后继有关课程中去奠定必要的基础。本课程在工程技术中也有广泛的应用。授课时注意由浅入深,阐明本课程和其他课程的联系,在基本运算方面通过例题及习题,使学生受到足够的训练,从而掌握有关方法,有利于学生提高数学素养。

二、适用专业

电气工程及其自动化、自动化、信息工程、电子与科学技术专业。

三、先修课程

高等数学

四、课程基本要求

复变函数与积分变换是理工科相关专业的一门基础课,通过本课程的学习,使学生初步掌握复变函数与积分变换的基础理论和方法,为学习有关后续课程和进一步扩大数学知识奠定必要的数学基础。

在课程的学习中,要正确理解和掌握复变函数与积分变换中的数学概念和方法,了解复变函数与积分变换的一些基本知识,逐步培养利用这些概念和方法解决实际问题的能力,并且应用到工程技术中去。

1. 复数与复变函数

理解复数的概念。熟悉复数的多种表示法、复数的四则运算及开方运算。理解复数运算的几何意义。理解区域、单连通域、多连通域和复球面等概念。掌握用复变数的方程来表示常用曲线及用不等式表示区域,理解复变函数以及映射的概念;了解一个复变函数等价于一对实二元函数,掌握复变函数的极限,连续性。

2. 解析函数

理解函数解析的概念与柯西-黎曼条件;掌握判别函数解析性的方法;了解解析函数与调和函数的关系,并掌握由已知的调和函数求其共轭调和函数,从而得到解析函数的方法;记住复自变量的初等函数的定义以及它们的一些主要性质。

3. 复变函数的积分

理解复变函数积分的概念并掌握它的基本性质;掌握复变函数积分的一般计算方法;掌握柯西定理及其推论;熟练掌握用柯西积分公式及高阶导数公式计算积分。

4. 级数

了解复数项级数的敛散性及有关概念、主要性质及重要定理;了解幂级数收敛的阿贝尔

定理以及幂级数的收敛圆、收敛半径等概念，掌握幂级数收敛半径的求法以及幂级数在收敛圆内的性质；记住几个主要的初等函数的泰勒展开式，能熟练地把一些比较简单的初等函数展开成泰勒级数；理解罗朗级数的作用，并能把比较简单的函数在不同环域内展开成罗朗级数。

5. 留数

理解孤立奇点的概念、分类及判别方法。理解函数在孤立奇点留数的概念；掌握并能熟练应用留数定理；掌握留数的计算，尤其要熟悉较低阶极点处留数的计算；能用留数来计算3种标准类型的定积分。

6. 掌握傅氏积分公式及应用此公式计算某些积分；理解傅氏变换和逆变换的概念，掌握某些常用函数的傅氏变换及其逆变换的求法；了解单位脉冲函数的概念、定义和性质；记住单位脉冲函数、单位阶跃函数、指数衰减函数；掌握傅氏变换的基本性质：线性性、对称性、相似性、平移性、微分性、积分性。

7. 理解拉氏变换和拉氏逆变换的概念，知道指数级函数的概念及拉氏变换的存在定理；记住常用函数（广义函数、单位阶跃函数、指数函数、正弦函数、余弦函数和幂函数）的拉氏变换；掌握拉氏变换的基本性质：线性性、相似性、位移性、微分性、积分性，并能熟练地运用这些性质求拉氏变换；知道复反演公式，掌握用留数求象原函数的方法；掌握当象函数为有理分式函数时求象原函数的海维赛德（Heaviside）展开式；熟练掌握用拉氏变换解常系数线性微分方程、微分方程组及某些微分积分方程。

五、课程的教学内容

第一章：复数与复变函数

复数的各种表示方法及其计算，复变函数及其极限、连续的概念。

第二章：解析函数

复变函数解析的概念，函数解析的充分必要条件，调和函数与解析函数的关系，已知解析函数的实（虚）部求解析函数的方法，复变的初等函数的定义及其性质。

第三章：复变函数的积分

复变函数积分的定义、性质及计算，柯西积分定理及柯西积分公式，解析函数的高阶导数公式。

第四章：级数

复数项级数及其收敛、发散、绝对收敛的概念，幂级数的收敛圆收敛半径及其性质，泰勒定理，解析函数的幂级数展开式的求法，罗朗定理。用间接法将简单的函数在孤立奇点附近展开为罗朗级数。

第五章：留数

留数的概念；极点处留数的求法；留数定理；用留数计算闭曲线上的积分及一些定积分。

第六章：傅里叶(Fourier)变换中介绍傅里叶积分，傅里叶变换及其性质。

第七章：拉普拉斯（Laplace）变换中介绍拉氏变换的概念和性质，拉氏逆变换及拉氏变换的应用。

六、学时分配表

内容	授课	研讨	录像课	实验	实践	上机	小计
复数	6						6
解析函数	6						6
复变函数的积分	6						6
级数	6						6
留数	6						6
傅里叶变换	2	2					4
拉普拉斯变换		6					6
合计	32	8					

七、参考书目

- 1、复变函数. 西安交大编。
- 2、积分变换，东南大学编，高等教育出版社。
- 3、复变函数与积分变换，包革军等编，科学出版社。
- 4、复变函数与积分变换学习辅导与习题全解，华中科大，高等教育出版社。

八、考核、评价方式

考核方式：闭卷，总评成绩按平时 30%，期末 70%计算。

大纲制定者：余俊 讲师
 大纲审查者：XXX 职称
 大纲批准者：XXX 职称
 二〇一八年七月