

《复变函数与积分变换》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	☒ 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	☐ 实习 ☐ 课程设计 ☐ 毕业设计			
课程编码	7029401	总学时	48	学分	3
课程名称	复变函数与积分变换				
课程英文名称	Complex Variable Function and Integral Transformation				
适用专业	工科专业				
先修课程	(7030702) 高等数学				
开课部门	理学院数学系				

二、课程性质与目标

《复变函数与积分变换》是工科专业一门主要的专业必修课，是高等数学的后续课程。它的理论和方法，对于数学的其他学科，对于物理、力学、工程技术中的一些问题，有许多重要的应用。通过本课程的教学，学生为从事教学、科研及其他实际工作打好基础。

课程目标 1：学生应掌握复变函数与积分变换的基本理论和方法。

课程目标 2：学生应能获得独立地分析和解决某些实际问题的能力。

课程思政目标：数学学科发现发展的历史，培养学生感受人类对真理的不断追求，对未知世界的强烈好奇心和求知欲，激发学生的科学精神与创新精神；教学过程中培养学生抓住问题本质的意识、能力以及严谨务实的科学态度；面对复杂问题的分析，培养学生看问题看大势、看主流的大局观和判断力，激发责任心和使命感。培育学生科学精神、创新精神、工匠精神等。

三、课程教学基本内容与要求

1. 复数与复变函数

基本内容及要求：

- (1) 掌握复数的各种表示方法及其运算。
- (2) 了解区域的概念。
- (3) 理解复变函数的概念。
- (4) 掌握复变函数的极限和连续的概念。

(5) 理解复变函数的导数及解析函数的概念。

(6) 掌握复变函数解析的充要条件。

(7) 了解常见初等解析函数。

重 点：复变函数的概念，解析函数的基本概念。

难 点：解析函数的概念。

2. 复变函数的积分

基本内容及要求：

(1) 理解复变函数积分的定义，了解其性质，会求复变函数的积分。

(2) 熟练掌握 Cauchy-Courcas 定理、复合闭路定理、柯西积分公式。

(3) 了解 Cauchy-Courcas 定理、复合闭路定理、柯西积分公式的证明。

(4) 会求解析函数的高阶导数。

(5) 掌握解析函数与调和函数基本概念。

重 点：Cauchy-Courcas 定理，复合闭路定理，柯西积分公式。

难 点：Cauchy-Courcas 定理，复合闭路定理，柯西积分公式。

3. 级数

基本内容及要求：

(1) 理解复数项级数收敛、发散及绝对收敛等概念。

(2) 了解幂级数收敛圆的概念，掌握收敛半径的求法，了解收敛圆内的一些基本性质。

(3) 了解泰勒定理，会 e^z 、 $\sin z$ 、 $\ln(1+z)$ 、 $(1+z)^\alpha$ 的麦克劳林展开式，并能利用它们将一些简单的解析函数展开为幂级数。

(4) 了解罗朗定理，掌握将简单的函数展开为罗朗级数的间接方法。

重 点：收敛半径的求法，解析函数展开为幂级数的方法，简单的函数展开为罗朗级数的间接方法。

难 点：解析函数展开为幂级数的方法，简单的函数展开为罗朗级数的间接方法。

4. 留数理论及其应用

基本内容及要求：

(1) 掌握极点处留数的求法以及用留数求复变函数沿闭路积分的方法。

(2) 掌握孤立奇点的分类与性质。

(3) 了解孤立奇点性质的证明。

(4) 掌握留数的概念和留数计算定积分的方法。

重 点：极点处留数的求法，用留数求复变函数沿闭路积分的方法，留数计算定积分的方法。

难点：用留数求复变函数沿闭路积分的方法，留数计算定积分的方法。

5. 傅氏变换

基本内容及要求：

(1) 了解傅氏积分的概念及傅氏积分定理。

(2) 了解 δ 函数及其傅氏变换，了解频谱的概念，掌握求傅氏变换和傅氏逆变换的方法，会计算简单的问题。

(3) 掌握傅氏变换的性质并能用于计算，了解查表方法。

(4) 了解卷积的概念及卷积定理，掌握卷积的计算方法。

重点：求傅氏变换和傅氏逆变换的方法，卷积的计算方法。

难点：求傅氏变换和傅氏逆变换的方法。

6. 拉氏变换

基本内容及要求：

(1) 了解拉氏变换的概念及拉氏变换存在定理。掌握求拉氏变换的方法，会解一般的问题。

(2) 掌握拉氏变换的性质并能用于计算，了解查表方法。

(3) 了解拉氏逆变换的概念，掌握求拉氏逆变换的方法。

(4) 了解卷积的概念及卷积定理，掌握卷积的计算方法。

(5) 掌握用拉氏变换求解微分方程或微分方程组的方法。

重点：求拉氏变换的方法，求拉氏逆变换的方法。

难点：求拉氏变换的方法，求拉氏逆变换的方法。

四、课程学时分配

教学内容	讲授	实验	习题	课内 学时 小计	课外 学时
1. 复数与复变函数	10		2		
2. 复变函数的积分	8		2		
3. 级数	6		2		
4. 留数理论及其应用	6		2		
5. 傅氏变换	4				
6. 拉氏变换	4		2		
合 计	38		10	48	

五、实践性教学内容的安排与要求

为保证达到本课程的教学目的和教学要求，必须布置适量的课外作业，原则上可安排 18 小时的课外作业。

六、 教学设计与教学组织

教学设计：本课程属基础理论课，思想性强，教学内容与相关基础课及专业课程联系较多。教师在教学中应充分利用如 PPT、网络视频等现代信息技术；教师应注重启发并引导学生掌握重要概念的背景思想，理解重要概念的思想本质，培养学生应用数学思想方法解决应用问题的能力。同时，通过对数学思想和理论的建立和推演过程，达到激发学生好奇心和求知欲、培养科学精神与创新精神的育人要求。教学环节包括理论教学、课堂练习、课后作业、答疑及辅导等。教师在教学中注重过程培养，一方面通过教法加深学生对课堂教学内容的理解和对理论知识的掌握，提高学生分析问题和解决问题能力；另一方面，教学中适当地介绍本课程和专业课程之间的关系，促进学生学习本课程的主动性和积极性。

教学组织：基于本学科课堂信息量、难度高等特点，课堂教学应以教师讲授为主，并辅以课堂练习、课后作业和习题讲解。教师做到作业全批全改。学生应按时保质保量地完成作业，特别强化课后作业和答疑辅导环节。通过目标达成，本课程将调动学生的学习兴趣，增强学生解决问题的能力。

七、 教材与参考资料

1. 教材

《复变函数与积分变换》，张建国、李泓岸主编，机械工业出版社出版，2013 年 6 月，ISBN：9787111645375

2. 参考资料

(1)《复变函数与积分变换》，杨巧林主编，机械工业出版社出版，2012 年 12 月，ISBN：9787111430841

(2)《复变函数与积分变换》，焦红伟、尹景本主编，北京大学出版社出版，2007 年 9 月，ISBN：9787301126349

八、 课程考核方式与成绩评定标准

定期考试和平时作业双向考查。采用闭卷笔试，要求卷面内容覆盖本大纲 80%以上。以百分制评定成绩，平时成绩占 30%，期末成绩占 70%。平时成绩由作业成绩、考勤两部分组成，其中作业占 90%，考勤占 10%。

九、 大纲制(修)订说明

无

大纲执笔人：孔新雷

大纲审核人：孙明正

开课系主任：邹杰涛

开课学院教学副院长：李红梅

制（修）订日期：2021 年 08 月