

《复变函数与积分变换》课程教学大纲

一、 基本信息

编写依据:2018 版本本科人才培养方案

课程名称(中英文):复变函数与积分变换 Complex Function and Integral Transformation

课程编号:

学时学分:48 学时 3 学分

理论学时与实践学时分配:理论 48 学时 实践 0 学时

课程类别:专业课程

课程性质:必修/选修

适用专业:智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、机械电子工程、电气工程及其自动化

开设学期:第三学期

先修课程:高等数学

开课单位:信息工程学院

二、 课程教学目标

复变函数与积分变换是机电工程、电子信息工程等有关专业的一门基础理论课,主要任务是培养学生的逻辑思维能力及科学计算能力,能够运用复变函数与积分变换的基本原理和方法解决工程实际问题。

在工科各类专业中开设复变函数与积分变换,是为了适应诸多专业的应用。如自动化或自动控制专业,要应用拉普拉斯变换于线性系统的理论分析,又如凡涉及信号处理的各类专业,要用复函的方法分析传递函数理论,而对电磁类专业,力学及材料力学,热传导学中的平面问题的分析,也是主要用复变函数理论。

课程的教学目标是让学生理解和掌握复变函数的基本理论和方法,掌握积分变换的概念和性质,了解积分变换的应用。为学习有关后继课程和进一步扩展数学知识奠定必要的数学基础。

三、 课程教学要求

本课程的教学主要采用课堂讲授与讨论、习题课、辅导答疑等方式进行,教师在授课过程中以讲授基本理论、方法为运用为主,并根据教学内容配备一定数量的习题给学生训练,以巩固学生掌握知识和提高学生的运用能力。

学生方面,需要学生课前做好预习,课堂做好笔记,课后及时完成作业,及时发现问题解决问题。

四、 教学内容及学时分配

(一) 教学学时分配

教学单元	教学单元名称	学时(理论/实践)
第一单元	复数与复平面	4(4/0)
第二单元	解析函数	8(8/0)
第三单元	复积分	8(8/0)
第四单元	级数	8(8/0)
第五单元	留数及其应用	8(8/0)

第六单元	傅立叶变换	6 (6/0)
第七单元	拉普拉斯变换	4 (4/0)
其他	总复习	2 (2/0)

(二) 教学内容

第一单元 复数与复平面

【单元教学目标】

掌握复数的概念和运算；理解复变函数及其极限、连续等概念。理解平面点集的有关概念，如邻域、去心邻域、区域、单连通区域等。了解无穷大与复球面。

【单元教学要求】

教师课前认真备课，课堂上突出重点和难点，强调易错内容，并根据学生的表现，及时调整，还要引导学生做好课前预习，课后复习。**结合所讲授的内容要在课堂上思政设计，使学生能够从中学知识受教育。**

【主要内容】

1. 复数
2. 复数的运算及几何意义
3. 平面点集
4. 无穷远点与复球面

【重点难点】

复数的表示法及运算，复平面点集的概念

第二单元 解析函数

【单元教学目标】

理解复变函数的导数与解析函数等基本概念，熟练掌握判断复变函数可导与解析的方法，熟悉复变量初等函数的定义和主要性质，掌握从已知的调和函数求共轭调和函数的方法。

【单元教学要求】

教师课前认真备课，课堂上突出重点和难点，强调易错内容，并根据学生的表现，及时调整，还要引导学生做好课前预习，课后复习。**结合所讲授的内容要在课堂上思政设计，使学生能够从中学知识受教育。**

【主要内容】

1. 复变函数及其相关概念
2. 解析函数及其相关概念
3. 柯西-黎曼条件
4. 初等函数

【重点难点】

复变函数的导数及解析函数的概念；判断复变函数可导与解析的方法；从已知的调和函数求共轭调和函数

第三单元 复积分

【单元教学目标】

理解复变函数积分的概念与基本性质，牢固掌握Cauchy积分定理、Cauchy积分公式、高阶导数公式及其应用，熟练掌握复积分的计算。理解解析函数的平均值公式和最大模原理。

【单元教学要求】

教师课前认真备课，课堂上突出重点和难点，强调易错内容，并根据学生的表现，及时

调整，还要引导学生做好课前预习，课后复习。结合所讲授的内容要在课堂上思政设计，使学生能够从中学知识受教育。

【主要内容】

1. 复变函数的积分
2. 柯西-古萨定理及其推广
3. 柯西积分公式和高阶导数公式
4. 解析函数与调和函数的关系

【重点难点】

复变函数积分的概念与基本性质；Cauchy 积分定理、Cauchy 积分公式、高阶导数公式及其应用

第四单元 级数

【单元教学目标】

掌握幂级数与解析函数的关系，掌握将解析函数展开成幂级数的方法，理解Laurent级数的概念、性质以及与解析函数的关系，并能熟练地将函数在指定的圆环或某点的去心邻域内展开成Laurent级数。

【单元教学要求】

教师课前认真备课，课堂上突出重点和难点，强调易错内容，并根据学生的表现，及时调整，还要引导学生做好课前预习，课后复习。结合所讲授的内容要在课堂上思政设计，使学生能够从中学知识受教育。

【主要内容】

1. 复数项级数
2. 幂级数
3. 泰勒级数
4. 洛朗级数

【重点难点】

将解析函数展开成幂级数的方法；将函数在指定的圆环或某点的去心邻域内展开成Laurent 级数

第五单元 留数及其应用

【单元教学目标】

掌握孤立奇点的概念及其分类方法，掌握留数的概念和计算留数的方法，掌握留数在计算实积分中的应用。

【单元教学要求】

教师课前认真备课，课堂上突出重点和难点，强调易错内容，并根据学生的表现，及时调整，还要引导学生做好课前预习，课后复习。结合所讲授的内容要在课堂上思政设计，使学生能够从中学知识受教育。

【主要内容】

1. 孤立奇点和零点
2. 留数
3. 留数定理
4. 留数在定积分中的应用

【重点难点】

孤立奇点的概念及其分类方法；留数的概念；计算留数的方法；留数在计算实积分中的应用

第六单元 傅里叶变换

【单元教学目标】

理解Fourier 积分、Fourier 变换和 Fourier 逆变换的概念、性质及其应用，掌握单位脉冲函数的性质及其应用。能熟练地应用定义求函数的Fourier积分和Fourier变换，熟练掌握函数卷积的定义、性质及其计算。

【单元教学要求】

教师课前认真备课，课堂上突出重点和难点，强调易错内容，并根据学生的表现，及时调整，还要引导学生做好课前预习，课后复习。**结合所讲授的内容要在课堂上思政设计，使学生能够从中学知识受教育。**

【主要内容】

1. 傅里叶变换的概念
2. 单位脉冲函数
3. 傅里叶变换的性质

【重点难点】

Fourier 积分、Fourier 变换和 Fourier 逆变换的概念、性质及其应用；单位脉冲函数的性质及其应用

第七单元 拉普拉斯变换

【单元教学目标】

理解Laplace 变换的概念，掌握Laplace 变换的性质及其应用，理解卷积的概念、卷积定理并能进行相应的计算；了解 Laplace 变换存在定理；掌握反演公式及利用留数计算反演积分的方法，掌握Laplace 变换在解常微分方程（组）中的应用。

【单元教学要求】

教师课前认真备课，课堂上突出重点和难点，强调易错内容，并根据学生的表现，及时调整，还要引导学生做好课前预习，课后复习。**结合所讲授的内容要在课堂上思政设计，使学生能够从中学知识受教育。**

【主要内容】

1. 拉普拉斯变换的概念
2. 拉普拉斯变换的性质
3. 拉普拉斯逆变换
4. 拉普拉斯变换的应用

【重点难点】

Laplace 变换的概念、性质；反演公式；利用留数计算反演积分；Laplace 变换在解常微分方程（组）中的应用。

五、 测评方式

1. 平时测评方式及权重
考勤 10%，预复习 25%，随堂测验 20%，作业 35%，课堂表现 10%
2. 期末测评方式及权重
闭卷笔试 100%
3. 总评方式:平时成绩 60%,期末成绩 40%

六、 建议选用教材

1. 杜洪艳，《复变函数与积分变换》，机械工业出版社，2014年
2. 罗文强，黄精华，黄娟，马晴霞主编，《复变函数与积分变换》，科学出版社，2012年11月第1版。

七、 参考资料

1. 哈尔滨工业大学数学系，盖云英、包革军编，《复变函数与积分变换》，科学出版社，2001年。
2. 钟玉泉编，《复变函数论》，高等教育出版社，2004年第三版。
3. 西安交通大学高等数学教研室编，《复变函数》，高等教育出版社，1996年5月第四版。
4. 东南大学数学系张元林编，《积分变换》高等教育出版社，2003年12月第四版。

编写人:

审核人:

编写(修订)时间: 2018年7月