

课程名称：高等化工数学

一、课程编码：1000004

课内学时： 48 学分： 3

二、适用学科专业：化学工程与技术，材料科学与工程，环境科学与工程

三、先修课程：高等数学，线性代数，化工原理

四、教学目标

通过本课程的学习，使研究生学会运用不同的数学方法描述并求解化学工程中动量、热量和质量传递，以及化学反应动力学的偏微分方程和特殊函数，提升研究生应用数学知识解决化工实际问题的能力。

1. 学习复变函数基本知识，包括复变函数积分、柯西定理、泰勒级数和罗朗级数，掌握解析函数的基本概念；
2. 学习场论基本知识，掌握数量场与矢量场的概念，以及场论在化学工程中的应用；
3. 学习傅里叶变换和拉普拉斯变换的基本知识，掌握积分变换在化工问题偏微分方程求解中的应用；
4. 学习偏微分方程的分类和分离变量法，掌握化学工程问题典型偏微分方程的建立及其基本解法；
5. 学习掌握特殊函数贝塞尔函数、勒让德函数的性质，掌握柱坐标系和球坐标系中输运方程、波动方程和方程等典型偏微分方程的建立及其基本解法；
6. 学习有限差分法的基本概念稳态，了解多维和非线性方程的差分格式，并判断其稳定性。

五、教学方式

课堂讲授，材料自学和课堂讨论。

六、主要内容及学时分配

- | | |
|----------------------|------|
| 1. 绪论 | 3学时 |
| 1.1 问题的数学描述 | |
| 1.2 数学模型方法 | |
| 2. 复变函数概述 | 6学时 |
| 2.1 复变函数 | |
| 2.2 解析函数 | |
| 2.3 复变函数积分和柯西定理 | |
| 2.4 泰勒级数和罗朗级数 | |
| 3. 矢量分析与场论 | 9学时 |
| 3.1 矢量函数 | |
| 3.2 数量场与矢量场 | |
| 3.3 化学工程中常用的矢量场 | |
| 3.3 场论在化学工程中的应用 | |
| 4. 积分变换 | 6学时 |
| 4.1 概述 | |
| 4.2 傅里叶变换 | |
| 4.3 拉普拉斯变换 | |
| 4.4 积分变换在化学工程中的应用 | |
| 5. 偏微分方程与特殊函数 | 12学时 |
| 5.1 偏微分方程方程的分类及一般性问题 | |

5.2	化学工程问题典型偏微分方程的建立	
5.3	分离变量法	
5.4	非齐次线性偏微分方程和非齐次边界条件	
5.5	柱坐标系中的分离变量法	
5.6	球坐标系中的分离变量法	
6.	求解偏微分方程的有限差分法	6学时
6.1	差分法的概念和基本差分格式	
6.2	多维问题的基本差分格式	
6.3	非线性方程的差分格式	
6.4	差分方程的稳定性	
	期中考试	3 学时
	期末考试	3 学时
七、	考核与成绩评定	
	成绩以百分制衡量。	
	成绩评定依据:期中考试占 50%; 期末考试占 50%。	
八、	参考书及学生必读参考资料	
	参考书:	
	1. 陈晋南等. 高等化工数学. 北京: 北京理工大学出版社, 2014.	
	参考资料:	
	1. 周爱月. 化工数学. 北京: 化学工业出版社, 2006.	
	2. 陈宁馨. 现代化学数学. 北京: 化学工业出版社, 1982.	
九、	大纲撰写人: 彭炯	