

## 武汉科技学院硕士研究生入学考试 《常微分方程》考试大纲

### 一、考试性质

武汉科技学院硕士研究生入学《常微分方程》考试是为招收理学应用数学专业硕士研究生而设置的具有选拔功能的水平考试。它的主要目的是测试考生对常微分方程内容的掌握程度和应用相关知识解决问题的能力。考试对象为参加报考我校数理系应用数学专业硕士研究生的考生。

### 二、考试的基本要求

要求考生比较系统地理解常微分方程的基本概念和基本理论,掌握常微分方程理论的基本方法。要求考生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

### 三、考试方法和考试时间

常微分方程考试采用闭卷笔试形式,试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

### 四、考试内容和考试要求

#### 一、绪论

##### 考试内容

微分方程的一些基本概念

- (1) 常微分方程
- (2) 阶数
- (3) 线性与非线性
- (4) 解 隐式解 通解 特解
- (5) 一阶方程的积分曲线和方向场

##### 考试要求

- 1、了解微分方程与客观世界中某些实际问题的关系
- 2、掌握微分方程中线性与非线性、通解与特解等基本概念
- 3、了解一阶方程及其解的几何意义

#### 二、一阶微分方程的初等解法

## 考试内容

- 1、变量分离方程，可化为变量分离的方程
- 2、线性方程 贝努利方程
- 3、恰当方程的概念，充要条件，恰当方程的通解。积分因子的概念及其求法
- 4、一阶隐式方程（四种类型方程）的解法

## 考试要求

- 1、能正确的识别一阶方程的类型
- 2、掌握变量分离方程、齐次方程及可化为变量分离方程的解法。
- 3、掌握一阶线性方程、贝努利方程的解法
- 4、掌握恰当方程的解法及求积分因子的基本方法（如， $\mu(x, y) = \mu(x)$ ,  $\mu(x, y) = \mu(y)$ ）
- 5、掌握解出  $y$ （或  $x$ ）的一阶隐式方程以及缺少变量  $y$ （或  $x$ ）的一阶隐式方程的解法

## 三、一阶微分方程的存在定理

### 考试内容

- 1、一阶微分方程解的存在唯一性定理 求近似解及误差估计
- 2、有界及无界区域中解的延拓定理
- 3、解对初值的连续依赖和可微性定理
- 4、奇解概念、求法及克莱罗方程

### 考试要求

- 1、理解和掌握存在唯一性定理及其证明
- 2、会求方程的近似解并估计其误差
- 3、了解解的延拓定理
- 4、了解解对初值的连续依赖定理和解对初值可微性定理
- 5、理解奇解的概念并会求方程的奇解

## 四、高阶微分方程

### 考试内容

- 1、齐线性方程解的性质和结构
- 2、非齐线性方程通解的结构和常数变易法
- 3、常系数齐线性方程通解的求法 尤拉方程的解法
- 4、用比较系数法求非齐线性方程的一个解
- 5、高阶方程的降阶
- 6、二阶线性方程的幂级数解法

### 考试要求

- 1、掌握齐线性方程解的性质和通解的结构
- 2、熟练地求解常系数线性方程
- 3、会求尤拉方程的通解
- 4、会用降价法求高阶方程的解
- 5、掌握二阶线性方程的幂级数解法

## 五、线性微分方程组

### 考试内容

- 1、一阶线性方程组的存在唯一性定理
- 2、线性方程组的一般理论
- 3、常系数线性方程组的标准基解矩阵
- 4、基解矩阵的计算

### 考试要求

- 1、理解一阶线性方程组的存在唯一性定理
- 2、理解线性方程组解的性质
- 3、掌握线性方程组通解的结构，会用常数变易法求非齐线性方程组的一个解向量
- 4、会求常系数线性方程组的基解矩阵及  $\exp At$
- 5、了解常系数线性方程组解向量当  $t \rightarrow +\infty$  时的性态

## 五、主要参考书目

1. 常微分方程教程（第2版），丁同仁，李承治，高等教育出版社，2005.
2. 常微分方程（第2版），东北师范大学微分方程教研室，高等教育出版社出版 2005