

北方工业大学 2024 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称:数学分析

考试科目代码:601

一、考试性质与范围

数学分析是高等学校数学类专业的基础课程,由分析基础、一元微分学和积分学、级数、多元微分学和积分学等部分组成。考试范围包括极限、一元和多元函数的微积分、级数、实数完备性理论等。

二、考试基本要求

要求考生比较系统地理解和掌握数学分析的基本概念和基础理论,要求考生具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力,熟悉各种计算和证明方法,能综合运用所学知识分析和解决问题。

三、考试形式与分值

1. 闭卷, 笔试;
2. 满分为 150 分, 考试时长为 3 小时;
3. 题型为填空题、计算题、证明题等。

四、考试内容

1. 分析基础

(1) 实数集与函数: 实数的概念和性质, 确界的概念、确界原理, 函数的定义、函数的表示法;

(2) 数列极限: 数列极限定义、性质和计算, 数列极限存在的条件;

(3) 函数极限: 函数极限的概念和性质, 函数极限存在条件, 两个重要极限, 无穷小量与无穷大量;

(4) 函数连续性：函数连续的定义，连续函数的性质，一致连续性；

(5) 实数完备性基本定理的证明和应用。

2. 一元函数微分理论

(1) 导数与微分：导数的概念，导数的几何意义，求导法则，微分的定义、微分的运算法则，高阶导数与高阶微分；

(2) 微分学基本定理：中值定理，泰勒公式；

(3) 应用导数研究函数的单调性与极值、凹凸性与拐点。

3. 一元函数积分理论

(1) 不定积分：不定积分的概念，换元积分法和分部积分法；

(2) 定积分：定积分的概念，函数的可积性条件，微积分基本定理，定积分的几何应用和物理应用；

(3) 反常积分：无穷积分收敛和发散的概念，瑕积分收敛和发散的概念，反常积分收敛判别法。

4. 级数理论

(1) 数项级数：级数的敛散性，正项级数收敛判别法，一般项级数收敛判别法；

(2) 函数项级数：一致收敛的概念，一致收敛判别法，一致收敛的函数列与函数项级数的性质；

(3) 幂级数：收敛半径与收敛区间，函数的幂级数展开；

(4) 函数的傅里叶级数展开。

5. 多元函数微分理论

(1) 多元函数极限和连续：平面点集的概念，多元函数极限和连续性概念，二重极限和累次极限的关系；

(2) 多元函数微分学：全微分的概念，偏导数的概念，连续性与可微性、偏导数与可微性，多元函数微分法及求导公式，方向导数与梯度，多元函数的极值；

(3) 隐函数定理及应用：隐函数的概念，隐函数微分法，隐函数存在定理的几何应用，多元函数的条件极值。

6. 多元函数积分理论

(1) 含参量积分：含参量正常积分的概念，含参量反常积分的一致收敛性及判别法，含参量反常积分的性质；

(2) 第一型和第二型曲线积分的概念与计算，二重积分和三重积分的概念与计算，第一型和第二型曲面积分的概念与计算，格林公式及应用，曲线积分与路径的无关性，高斯公式及应用，重积分的应用。

五、参考书目

1. 华东师范大学数学科学学院编，《数学分析》（上、下册），高等教育出版社，2019年，第五版；

2. 裴礼文编，《数学分析中的典型问题与方法》，高等教育出版社，2021年，第三版。