

# 郑州大学 2024 年硕士生入学考试初试自命题科目考试大纲

学院名称	科目代码	科目名称	考试单元	说明
数学与统计学学院	655	数学分析		

说明栏：各单位自命题考试科目如需带计算器、绘图工具等特殊要求的，请在说明栏里加备注。

## 示例：郑州大学硕士研究生入学考试 《数学分析》考试大纲

命题学院（盖章）：\_\_\_\_\_ 考试科目代码及名称：655 数学分析

### 一、考试基本要求及适用范围概述

本《数学分析》考试大纲适用于本科大学生数学相关专业硕士研究生入学考试。数学分析是一门重要的数学基础课程，主要内容：实数理论、一元函数微分学和积分学、级数、多元函数微分学和积分学等。要求考生系统地理解和掌握数学分析的基本概念、理论，掌握数学分析的基本思想和方法，并具有抽象思维能力、逻辑推理能力、计算论证能力和综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

### 二、考试形式

硕士研究生入学生物化学考试为闭卷，笔试，考试时间为 180 分钟，本试卷满分为 150 分。

试卷结构（题型）：**简答题、论述题**

### 三、考试内容

#### （一）实数理论

考试内容：

数列、函数极限分析定义；左、右极限；无穷小与无穷大定义；无穷小的比较；极限一般性质、四则运算和复合运算性质；极限存在判定准则；求极限方法；

函数的连续性；间断点及分类；函数一致连续性及其判定法；闭区间上连续函数 4 条性质；上(下)确界、上(下)极限、聚点概念；实数完备性的 7 个等价描述。

考试要求：

(1) 掌握函数初等特性和基本初等函数及其图形。

(2) 理解变量极限及连续的概念，会判定极限的存在性，会证明数列的收敛性，掌握求极限的基本方法。

(3) 掌握函数一致连续性的论证方法，掌握闭区间上连续函数的基本性质及其应用。

(4) 理解上(下)确界和数列上(下)极限概念，了解实数完备性的等价命题。

(二) 一元函数微积分学部分

2、一元函数微分学

考试内容：

导数概念及几何意义；导数四则、复合、反函数运算法则；隐函数、参量函数求导方法；微分概念及几何意义；微分四则运算法则；高阶导数；高阶微分；求导数或微分；Fermat 引理；Rolle、Lagrange 和 Cauchy 中值定理；两种余项形式的 Taylor 公式；洛必塔法则；函数单调性、凹凸性及判定法；函数极值点、拐点及判定法；曲线渐近线。

考试要求：

(1) 理解导数和微分的概念，掌握导数与微分、高阶导数的计算方法。

(2) 掌握微分中值定理、Taylor 公式及其应用。掌握不等式证明的微分学方法。

(3) 会用导数判定函数的几何性态。

(三) 一元函数积分学

考试内容：

原函数概念；不定积分及性质；定积分概念；可积性判定准则；可积的充分条件；定积分性质；定积分中值定理；变限积分函数及性质；原函数存在性；微积分学基本定理；换元积分法；分部积分法；不定积分算法；定积分算法；定积分在几何上应用。

考试要求：

(1) 理解原函数、定积分的概念，了解可积性判定准则。掌握积分计算方法。

(2) 掌握定积分的基本性质，掌握变限积分求导公式，掌握微积分学基本定理及其应用。

(四) 多元函数微积分学部分

考试内容：

多元函数概念；二重极限与累次极限；二重极限存在性判定与求法；多元函数连续性及其性质；偏导数、方向导数与全微分概念；一阶全微分形式不变性；高阶偏导数；偏导数算法；链式法则；隐函数(组)存在性及求导法；偏导数在几何上应用；多元函数极值及判定法；条件极值与 Lagrang 乘数法；多元函数最大(小)值的确定。二、三重积分概念与性质；重积分累次积分法、极坐标法、截面积分法、柱面坐标法、球面坐标法、一般变量替换法；两类曲线积分概念、性质及联系；两类曲线积分算法；Green 公式；两类曲面积分概念、性质及联系；两类曲面积分算法；奥高公式；Stokes 公式；平面曲线积分与路径无关的等价命题。

考试要求：

(1) 会判二重极限的存在性，理解多元函数连续、偏导数、全微分、方向导数的概念及相互联系。

(2) 掌握偏导数（高阶偏导数）的计算方法，掌握隐函数的求导方法，掌握微分学在几何上的应用，

(3) 掌握多元函数极值的判定法，会用 Lagrang 乘数法解决实际问题。

(4) 理解重积分、曲线积分、曲面积分的概念及其几何或物理意义，掌握它们的基本性质。

(5) 掌握二重、三重积分的基本计算方法，掌握两类曲线积分、曲面积分的相互联系和计算方法。

(6) 掌握 Green 公式、奥高公式及其应用，掌握平面曲线积分与路径无关的等价命题，了解 Stokes 公式及场论。

#### (五) 级数

考试内容：

常数项级数敛散性及性质；正项级数审敛法；任意项级数审敛法；绝对收敛与条件收敛；函数项级数相关概念；函数列(级数)一致收敛性及判别法；函数列(级数)的分析运算性质；幂级数收敛半径；Abel 第一、第二定理；幂级数分析性质；Fourier 级数的收敛性定理；函数展开成幂级数；函数展开成 Fourier 级数或正弦、余弦级数；级数求和问题。

考试要求：

(1) 理解绝对收敛和条件收敛概念，掌握正项级数和任意项级数的各种审敛法。

(2) 理解函数列(函数项级数)一致收敛性概念，掌握一致收敛判别法，掌握函数列(函数项级数)的分析性质。

(3) 会将函数展开成幂级数或 Fourier 级数，掌握幂级数的求和方法。

#### (六) 反常积分

考试内容：

两类反常积分敛散性及性质；反常积分审敛法；绝对收敛与条件收敛；两类反常积分的联系；含参变量积分(反常积分)函数的概念；含参量积分函数的分析性质；含参量变限积分函数的求导法则；含参变量反常积分一致收敛性及判别法；含参量反常积分函数分析运算性质；反常积分(含参变量积分)计算法。

考试要求：

(1) 理解两类反常积分敛散性的概念与性质，掌握反常积分的各种审敛法，会计算简单的反常积分。

(2) 理解含参变量积分(反常积分)函数的概念及分析性质，掌握含参变量反常积分一致收敛判别法。

## 四、考试要求

硕士研究生入学考试科目《数学分析》为闭卷，笔试，考试时间为180分钟，本试卷满分为150分。试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。

## 五、主要参考教材（参考书目）

《数学分析》（2018年，第四版），欧阳光中等编，高等教育出版社。

《数学分析讲义》（2011年，第五版），刘玉琏等编，高等教育出版社。

《数学分析》（2019年，第五版），华东师大编，高等教育出版社。

编制单位：郑州大学

编制日期：2023年09月27日