2025 年全国硕士研究生入学考试
湖北师范大学自命题考试科目考试大纲

（科目名称：数学分析　　　科目代码:601）

一、考查目标

数学分析科目考试内容包括极限与连续、微分学、积分学和级数。要求考生系统掌握相关内容的基本知识、基础理论、基本方法、基本计算，并能运用相关理论和方法分析、解决实际问题。

二、考试形式与试卷结构

（一）试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

（二）答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

（三）试卷内容结构

各部分内容所占分值为：

极限与连续　　约 40 分

一元微积分　　约 40 分

多元微积分　　约 40 分

无穷级数　　　约 30 分

（四）试卷题型结构

计算题：4 小题，每小题 15 分，共 60 分

证明题：6 小题，每小题 15 分，共 90 分

(五)主要参考书目

华东师范大学数学科学学院编：《数学分析》（上、下册）（第 5 版），高

等教育出版社，2019 年。

三、考查范围

（一）考查目标

1. 系统掌握数学分析原理的基本概念、基础知识、基本理论和基本计算。

2. 掌握和理解极限理论和方法，由此而产生的连续性、微分学、积分学和无穷级数。

3. 能灵活运用基本定理和基本方法证明问题，能灵活运用基本公式计算问题，以及综合运用。

（二）考试内容

一）集合与函数

1. 实数集$\mathbb{R}$、有理数与无理数的稠密性，实数集的界与确界、确界存在性定理、闭区间套定理、聚点定理、有限覆盖定理。

2. $\mathbb{R}^2$上的距离、邻域、聚点、界点、边界、开集、闭集、有界（无界）集、$\mathbb{R}^2$上的闭矩形套定理、聚点定理、有限复盖定理、基本点列，以及上述概念和定理在$\mathbb{R}^n$上的推广。

3. 函数、映射、变换概念及其几何意义，隐函数概念，反函数与逆变换，反函数存在性定理，初等函数以及与之相关的性质。

二）极限与连续

1. 数列极限、收敛数列的基本性质（极限唯一性、有界性、保号性、不等式性质）。

2. 数列收敛的条件（Cauchy 准则、迫敛性、单调有界原理、数列收敛与其子列收敛的关系），极限$\lim\limits_{n\to\infty}(1+\frac{1}{n})^n=e$及其应用。

3. 一元函数极限的定义、函数极限的基本性质（唯一性、局部有界性、保号

性、不等式性质、迫敛性），归结原则和 Cauchy 收敛准则，两个重要极限 $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1,\ \lim_{x\to\infty}(1+\frac{1}{x})^x=e$ 及其应用，计算一元函数极限的各种方法，无穷小量与无穷大量、阶的比较，记号 O 与 o 的意义，多元函数重极限与累次极限概念、基本性质，二元函数的二重极限与累次极限的关系。

4. 函数连续与间断、一致连续性、连续函数的局部性质（局部有界性、保号性），有界闭集上连续函数的性质（有界性、最大值最小值定理、介值定理、一致连续性）。

三）一元函数微分学

1. 导数及其几何意义、可导与连续的关系、导数的各种计算方法，微分及其几何意义、可微与可导的关系、一阶微分形式不变性。

2. 微分学基本定理：Fermat 定理，Rolle 定理，Lagrange 定理，Cauchy 定理，Taylor 公式(Peano 余项与 Lagrange 余项)。

3. 一元微分学的应用：函数单调性的判别、极值、最大值和最小值、凸函数及其应用、曲线的凹凸性、拐点、渐近线、函数图象的讨论、洛必达（L'Hospital）法则、近似计算。

四）多元函数微分学

1. 偏导数、全微分及其几何意义，可微与偏导存在、连续之间的关系，复合函数的偏导数与全微分，一阶微分形式不变性，方向导数与梯度，高阶偏导数，混合偏导数与顺序无关性，二元函数中值定理与 Taylor 公式。

2. 隐函数存在定理、隐函数组存在定理、隐函数（组）求导方法、反函数组与坐标变换。

3. 几何应用（平面曲线的切线与法线、空间曲线的切线与法平面、曲面的切平面与法线）。

4.极值问题（必要条件与充分条件），条件极值与 Lagrange 乘数法。

五）一元函数积分学

1. 原函数与不定积分、不定积分的基本计算方法（直接积分法、换元法、分部积分法）、有理函数积分：$\int R(\cos x,\sin x)dx$ 型，$\int R(x,\sqrt{ax^2+bx+c})dx$ 型。

2. 定积分及其几何意义、可积条件（必要条件、充要条件：$\sum \omega_i \Delta x_i < \varepsilon$）、可积函数类。

3. 定积分的性质（关于区间可加性、不等式性质、绝对可积性、定积分第一中值定理）、变上限积分函数、微积分基本定理、N-L 公式及定积分计算、定积分第二中值定理。

4.无限区间上的广义积分、Canchy 收敛准则、绝对收敛与条件收敛、$f(x)$ 非负时 $\int_a^{+\infty} f(x)dx$ 的收敛性判别法（比较原则、柯西判别法）、Abel 判别法、Dirichlet 判别法、无界函数广义积分概念及其收敛性判别法。

5. 微元法、几何应用（平面图形面积、已知截面面积函数的体积、曲线弧长与弧微分、旋转体体积），及其它应用。

六）多元函数积分学

1.二重积分及其几何意义、二重积分的计算（化为累次积分、极坐标变换、一般坐标变换）。

2.三重积分、三重积分计算（化为累次积分、柱坐标、球坐标变换）。

3.重积分的应用（体积、曲面面积、重心、转动惯量等）。

4.含参量正常积分及其连续性、可微性、可积性，运算顺序的可交换性.含参量广义积分的一致收敛性及其判别法，含参量广义积分的连续性、可微性、可积性，运算顺序的可交换性。

5.第一型曲线积分、曲面积分的概念、基本性质、计算。

6.第二型曲线积分概念、性质、计算；Green 公式，平面曲线积分与路径无关的条件。

7.曲面的侧、第二型曲面积分的概念、性质、计算，奥高公式、Stoke 公式，两类线积分、两类面积分之间的关系。

七）无穷级数

1. 数项级数

级数及其敛散性，级数的和，Cauchy 准则，收敛的必要条件，收敛级数基本性质；正项级数收敛的充分必要条件，比较原则、比式判别法、根式判别法以及它们的极限形式；交错级数的 Leibniz 判别法；一般项级数的绝对收敛、条件收敛性、Abel 判别法、Dirichlet 判别法。

2. 函数项级数

函数列与函数项级数的一致收敛性、Cauchy 准则、一致收敛性判别法（M-判别法、Abel 判别法、Dirichlet 判别法）、一致收敛函数列、函数项级数的性质及其应用。

3.幂级数

幂级数概念、Abel 定理、收敛半径与区间，幂级数的一致收敛性，幂级数的逐项可积性、可微性及其应用，幂级数各项系数与其和函数的关系、函数的幂级数展开、Taylor 级数、Maclaurin 级数。

4.Fourier 级数

三角级数、三角函数系的正交性、2π 及 $2l$ 周期函数的 Fourier 级数展开、Beseel 不等式、Riemanm-Lebesgue 定理、按段光滑函数的 Fourier 级数的收敛性定理。