

《高等数学（自命题）》考试大纲

一、考试的总体要求

考生应了解或理解“高等数学”中函数、极限与连续、一元函数微分学、一元函数积分学、多元函数微分学、多元函数积分学、常微分方程的基本概念与基本理论；学会、掌握或熟练掌握上述各部分的基本方法。应注意各部分知识的结构及知识的内在联系；应具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力、空间想象能力；有运用基本概念、基本理论和基本方法正确地推理证明及准确地计算的能力；能综合运用所学知识分析并解决简单的实际问题。

二、考试内容

（一）函数、极限与连续

函数的概念及表示法、函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性、复合函数、反函数、分段函数和隐函数、基本初等函数的性质及其图形、初等函数、函数关系的建立、数列极限与函数极限的定义及其性质、函数的左极限与右极限、无穷小量和无穷大量的概念及其关系、无穷小量的性质及无穷小量的比较、极限的四则运算、极限存在的两个准则：单调有界准则和夹逼准则、两个重要极限：

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

函数连续的概念、函数间断点的类型、连续函数的运算法则、初等函数的连续性、极限存在与连续的关系、闭区间上连续函数的性质。

（二）一元函数微分学

导数和微分的概念、函数可导与其左右导数存在的关系、导数的几何意义和物理意义、平面曲线的切线和法线、函数的可导性与连续性之间的关系、函数的可导与可微之间的关系、基本初等函数的导数、导数和微分的四则运算、复合函数、反函数、隐函数以及参数方程所确定的函数的微分法、高阶导数、一阶微分形式的不变性、微分中值定理、洛必达(L'Hospital)法则、函数单调性的判别、函数的极值、函数图形的凹凸性、拐点及渐近线、函数图形的描绘、函数的最大值与最小值、弧微分、曲率的概念、曲率圆与曲率半径。

（三）一元函数积分学

原函数和不定积分的概念、不定积分的基本性质、基本积分公式、定积分的概念和基本性质、定积分中值定理、积分上限的函数及其导数、牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式、不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法、有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分、积分上限的函数及其导数、反常(广义)积分、定积分的应用。

（四）多元函数微分学

多元函数的概念、二元函数的几何意义、二元函数的极限与连续的概念、二元函数的极限求法和函数连续性的判断、有界闭区域上二元连续函数的性质、多元函数偏导数和全微分的概念、

全微分存在的必要条件和充分条件、多元复合函数和隐函数的求导法、高阶偏导数、方向导数和梯度、空间曲线的切线和法平面、曲面的切平面和法线、多元函数极值和条件极值、拉格朗日乘数法、多元函数的最大值（最小值）及其简单应用。

（五）多元函数积分学

二重积分（三重积分）的概念及性质、二重积分（三重积分）的几何意义、二重积分（三重积分）的计算和应用。

（六）常微分方程

常微分方程的基本概念、可分离变量的微分方程、齐次方程、一阶线性微分方程、可降阶的高阶微分方程、高阶线性微分方程解的性质及解的结构定理、二阶常系数齐次线性微分方程、高于二阶的某些常系数齐次线性微分方程、简单的二阶常系数非齐次线性微分方程、微分方程的简单应用。

三、考试题型

单项选择题；填空题；解答题（包括证明题）。

四、考试形式及时间

考试形式为闭卷笔试，试卷总分为 150 分，考试时间为三小时。

五、主要参考教材

《高等数学》（第八版），同济大学数学科学学院编，上、下册，高等教育出版社，2023 年 6 月。