《高等数学》考试大纲

考试形式：

1、试卷满分及考试时间

试卷满分为 100 分，考试时间为 120 分钟。

2、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

考试内容：

一、函数、极限、连续

（一）考试内容

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（唯一性、有界性、保号性）　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：

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

函数连续的概念　函数间断点与类型　初等函数的连续性　闭区间上连续函数的性质

（二）考试要求

1．理解函数的概念，掌握函数的表示法，并会建立应用问题的函数关系。

2．了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。

3．理解复合函数及分段函数的概念。

4．掌握基本初等函数的性质及其图形，了解初等函数的概念。

5．理解极限的定性定义，掌握函数极限存在的充要条件。

6．了解极限的性质，掌握极限的有理运算法则。

7．了解极限存在的两个准则，并会利用它们求极限，会利用两个重要极限求极限。

8．了解无穷小、无穷大、高阶无穷小和等价无穷小的概念，会用等价无穷小求极限。

9．理解函数连续的概念（含左连续、右连续），了解函数间断点的概念，会判别间断点的类型。

10．了解连续函数的性质和初等函数的连续性，了解闭区间上连续函数的性质（有界性、最大值和最小值定理、介值定理）。

二、一元函数微分学

（一）考试内容

导数和微分的概念 导数的几何意义和物理意义 函数的可导、连续、可微之间的关系 平面曲线的切线和法线 导数和微分的四则运算 基本初等函数的导数 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

（二）考试要求

1．理解导数和微分的概念，会用导数定义求导数，理解导数与微分的关系，理解导数的几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程，了解导数的物理意义，理解函数的可导性与连续性之间的关系。

2．掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则，掌握基本初等函数的导数公式，了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性，会求函数的微分。

3．了解高阶导数的概念，掌握初等函数一阶、二阶导数的求法及简单函数的n阶导数。

4．会求隐函数和由参数方程所确定的函数以及反函数的导数（包含二阶导数）。

5．理解罗尔（Rolle）定理、拉格朗日（Lagrange）中值定理和泰勒（Taylor）定理，了解柯西(Cauchy）中值定理。

6．会用洛必达法则求未定式的极限。

7．理解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法，掌握函数的最大值和最小值的求法及其应用。

8．会用导数判断函数图形的凹凸性，会求函数图形的拐点以及水平、铅直渐近线。

9．了解曲率、曲率圆和曲率半径的概念，会计算曲率和曲率半径。

三、一元函数积分学

（一）考试内容

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 有理函数积分 反常积分 定积分的应用

（二）考试要求

1．理解原函数的概念，理解不定积分和定积分的概念。

2．掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分和定积分的性质，掌握换元积分法与分部积分法。

3．了解有理函数积分的一般方法。

4．理解积分上限的函数，会求它的导数，掌握牛顿-莱布尼茨公式。

5．了解两类反常积分及其收敛性的概念，会计算两类反常积分。

6．掌握科学技术问题中建立定积分表达式的元素法（微元法）。

7. 会建立某些简单几何量和物理量的积分表达式，会利用定积分计算平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积、平行截面面积为已知的立体体积。

四、多元函数积分学

（一）考试内容

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 有界闭区域上二元连续函数的性质 多元函数的偏导数和全微分 多元复合函数及隐函数的求导法 二阶偏导数 多元函数的极值和最值 二重积分 三重积分 两类曲线积分及两类曲面积分 格林公式 高斯公式 斯托克斯公式

（二）考试要求

1．了解多元函数的概念，了解二元函数的几何意义。

2．了解二元函数的极限与连续的概念，了解有界闭区域上二元连续函数的性质。

3．理解二元函数偏导数与全微分的概念，了解全微分存在的必要条件与充分条件，会计算全微分并会利用全微分近似计算。

4. 会求多元复合函数一阶、二阶偏导数（含抽象复合函数），会求多元隐函数（包含由多个方程构成的方程组确定的隐函数）的偏导数。

5. 了解曲线的切线和法平面以及曲面的切平面与法线，并会求它们的方程。

6．了解多元函数极值和条件极值的概念，掌握多元函数极值存在的必要条件，了解二元函数极值存在的充分条件，会求二元函数的极值，会用拉格朗日乘数法求条件极值，会求解一些简单的多元函数最大值与最小值的应用问题。

7. 理解二重积分的概念及其性质。

8. 掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）。

9. 了解三重积分的概念和性质，会计算三重积分（直角坐标、柱面坐标）。

10. 掌握重积分的几何应用和物理应用。

11.理解两类曲线积分的概念，了解两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系，会计算两类曲线积分。

12. 掌握格林（Green）公式，会使用平面线积分与路径无关的条件。

13．了解两类曲面积分的概念、相互联系及其计算方法。

14. 了解高斯（Gauss）公式、斯托克斯（Stokes）公式（斯托克斯公式的证明不作要求），会利用高斯公式、斯托克斯公式计算曲面积分、曲线积分。

15. 了解科学技术问题中建立曲线、曲面积分表达式的元素法（微元法），会建立某些简单的几何量和物理量的积分表达式。

五、常微分方程

（一）考试内容

常微分方程的基本概念 变量可分离的微分方程 齐次微分方程 一阶线性微分方程 可

降阶的高阶微分方程 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 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

（二）考试要求

1．了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念。

2．掌握变量可分离的微分方程及一阶线性微分方程的解法，会解齐次微分方程。

3．会用降阶法解下列形式的微分方程：$y^{(n)}=f(x), y''=f(x,y')$ 和 $y''=f(y,y')$。

4．理解二阶线性微分方程解的性质及解的结构定理。

5．掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法。

6．会求自由项形如 $P_n(x)\mathrm{e}^{\alpha x}$，$\mathrm{e}^{\alpha x}(A\cos\beta x+B\sin\beta x)$ 的二阶常系数非齐次线性微分方程的特解，其中 $P_n(x)$ 为实系数 n 次多项式，α,β,A,B 为实数。

7．会用微分方程解决一些简单的应用问题。

六、空间解析几何

（一） 考试内容

向量的概念 向量的线性运算 向量的数量积和向量积 两向量垂直、平行的条件 两向量的夹角 向量的坐标表达式及其运算 单位向量 方向数与方向余弦 曲面方程和空间曲线方程的概念 平面方程 直线方程 平面与平面、平面与直线、直线与直线的夹角以及平行、垂直的条件 点到平面和点到直线的距离 球面 柱面 旋转曲面 常用的二次曲面方程

（二）考试要求

1. 理解空间直角坐标系，理解向量的概念及其表示。

2. 掌握向量的运算（线性运算、数量积、向量积），了解两个向量垂直、平行的条件。

3. 掌握单位向量、方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法。

4. 掌握平面的方程和直线的方程及其求法，会利用平面、直线的相互关系解决有关问题。

5. 理解曲面方程的概念，了解常用的二次曲面的方程及其图形，了解坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行坐标轴的柱面方程。

6. 理解空间曲线的参数方程和一般方程。

七、无穷级数

（一）考试内容

常数项级数的收敛与发散的概念 收敛级数的和的概念 级数的基本性质与收敛的必要条件 几何级数与 p 级数及其收敛性 正项级数收敛性的判别法 交错级数与莱布尼茨定理 任意项级数的绝对收敛与条件收敛 函数项级数的收敛域与和函数的概念 幂级数及其收敛半径、收敛区间和收敛域 幂级数的和函数 幂级数在其收敛区间内的基本性质 简单幂级数

的和函数的求法 初等函数的幂级数展开式　函数的傅里叶(Fourier)系数与傅里叶级数 狄利克雷（Dirichlet）定理 函数傅里叶级数及正弦或余弦级数

（二）考试要求

1.理解无穷级数收敛、发散以及和的概念，了解无穷级数的基本性质及收敛的必要条件。

2.了解正项级数的比较审敛法以及几何级数与 p -级数的敛散性，掌握正项级数的比值审敛法。

3.了解交错级数的莱布尼茨定理。了解绝对收敛与条件收敛的概念及二者的关系。

4.了解函数项级数的收敛域与和函数的概念，掌握简单幂级数收敛区间、收敛域的求法，了解幂级数在其收敛区间内的一些基本性质，会求简单幂级数的和函数。

5.会利用 e^x，$\sin x$，$\cos x$，$\ln(1+x)$ 与 $(1+x)^\alpha$ 的麦克劳林（Maclaurin）展开式将一些简单的函数展开成幂级数。

6.了解用三角函数逼近周期函数的思想，了解函数展开为傅里叶（Fourier）级数的狄利克雷（Dirichlet）条件，会将函数展开为傅里叶级数及正弦或余弦级数。