

东北石油大学 2019 年硕士研究生入学统一考试

自命题科目考试大纲

命题单位：_____ 数学与统计学院 _____

考试科目代码：_____ 601 _____

考试科目名称：_____ 高等数学 _____

一、考试满分及考试时间

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、答题内容结构

高等数学 100%。

四、试卷题型结构

试卷题型结构：填空题 10 小题，每小题 4 分，共 40 分；单项选择题 10 小题，每小题 4 分，共 40 分；解答题（包括证明题）7 小题，共 70 分。

五、考试内容知识点说明

1. 函数、极限、连续

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；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： $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ， $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ ；函数连续的概念；函数间断点的类型；初等函数的连续性；闭区间上连续函数的性质。

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，了解反函数及隐函数的概念。

(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) 理解极限的概念，理解函数左极限与右极限的概念以及函数极限存在与左极限、右极限之间的关系。

(6) 掌握极限的性质及四则运算法则。

(7) 掌握极限存在的两个准则，并会利用它们求极限，掌握利用两个重要极限求极限的方法。

(8) 理解无穷小量、无穷大量的概念，掌握无穷小量的比较方法，会用等价无穷小量求极限。

(9) 理解函数连续性的概念（含左连续与右连续），会判别函数间断点的类型。

(10) 了解连续函数的性质和初等函数的连续性，理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），并会应用这些性质。

2.一元函数微分学

考试内容

导数和微分的概念；导数的几何意义和物理意义；函数的可导性与连续性之间的关系；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。

考试要求

（1）理解导数和微分的概念，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，会用导数描述一些物理量，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，会求简单函数的高阶导数。

（4）会求分段函数的导数，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。

（5）理解并会用罗尔（Rolle）定理、拉格朗日（Lagrange）中值定理和泰勒（Taylor）定理，了解并会用柯西（Cauchy）中值定理。

（6）掌握用洛必达法则求未定式极限的方法。

（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(注:在区间 (a,b) 内,设函数 $f(x)$ 具有二阶导数。当 $f''(x)>0$ 时, $f(x)$ 的图形是凹的;当 $f''(x)<0$ 时, $f(x)$ 的图形是凸的),会求函数图形的拐点以及水平、铅直和斜渐近线,会描绘函数的图形。

(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。

3.一元函数积分学

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、三角函数的有理式和简单无理函数的积分;反常(广义)积分;定积分的应用。

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及定积分中值定理,掌握换元积分法与分部积分法。
- (3) 会求有理函数、三角函数有理式和简单无理函数的积分。
- (4) 理解积分上限的函数,会求它的导数,掌握牛顿-莱布尼茨公式公式。
- (5) 了解反常积分的概念,会计算反常积分。
- (6) 掌握用定积分表达和计算一些几何量与物理量(平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、平行截面面积为已知的立体体

积、功、引力、压力、质心、形心等)及函数的平均值。

4.多元函数微积分学

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、隐函数的求导法；二阶偏导数；多元函数的极值和条件极值、最大值和最小值；二重积分的概念、基本性质和计算。

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) 了解多元函数偏导数与全微分的概念，会求多元复合函数一阶、二阶偏导数，会求全微分，了解隐函数存在定理，会求多元隐函数的偏导数。
- (4) 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，会求简单多元函数的最大值和最小值，并会解决一些简单的应用问题。
- (5) 了解二重积分的概念与基本性质，掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）。

5.常微分方程

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；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。

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，并会解某些高于二阶的常系数齐次线性微分方程。
- (6) 会解自由项为多项式、指数函数、正弦函数、余弦函数以及它们的和与积的二阶常系数非齐次线性微分方程。
- (7) 会用微分方程解决一些简单的应用问题。

六、参考书