河南科技大学**2024**年硕士生招生考试初试

自命题科目考试大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学院名称** | **科目代码** | **科目名称** | **说明** |
| **数学与统计学院** | **636** | **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。

**河南科技大学硕士研究生招生考试**

**《 数学分析 》考试大纲**

**考试科目代码： 636 考试科目名称： 数学分析**

**一、考试基本要求及适用范围概述**

《数学分析》考试大纲适用于“基础数学”、“计算数学”、“概率论与数理统计”、“应用数学”、“运筹学与控制论”等专业的硕士研究生入学考试。本课程考试旨在考查学生对数学分析的基础理论和基本知识掌握的程度，以及运用所学理论和知识解决相关问题的能力。

**二、考试形式**

本课程考试形式为闭卷笔试，考试时间180分钟，总分150分。

**三、考试内容**

**(一)实数集与函数**

1. 实数及其性质、绝对值与不等式 2. 数集、确界原理 3. 函数的定义、表示法、四则运算、复合函数 4.具有某些特性的函数

**(二)数列极限**

1. 数列极限概念 2. 收敛数列的性质 3. 数列极限存在的条件

**(三)函数极限**

1. 函数极限概念 2. 函数极限的性质 3. 函数极限存在的条件 4.两个重要的极限 5. 无穷小量与无穷大量

**(四)函数连续性**

1.连续性概念 2.连续函数的性质 3.初等函数的连续性

**(五)导数和微分**

1.导数的概念 2.求导法则 3.参变量函数的导数 4.高阶导数 5.微分

**(六)微分中值定理及其应用**

1. 拉格朗日定理和函数的单调性 2.柯西中值定理和不定式极限 3.泰勒公式 4 函数的极值与最大(小)值 5. 函数的凸性与拐点

**(七)实数完备性**

1.关于实数集完备性的基本定理 2.上极限和下极限

**(八)不定积分**

1.不定积分概念与基本积分公式 2.换元积分法与分部积分法 3.有理函数和可化为有理函数的不定积分

**(九)定积分**

1.定积分概念 2.牛顿-莱布尼茨公式 3.可积条件 4.定积分的性质与计算

**(十)定积分的应用**

1.平面图形的面积 2.由平行截面面积求体积 3.平面曲线的弧长与曲率

**(十一)反常积分**

1.反常积分概念 2.无穷积分的性质与收敛判别 3.瑕积分的性质与收敛判别

**(十二)数项级数**

1.级数的收敛性质 2.正项级数及其审敛法 3.一般项级数及其审敛法

**(十三)函数列与函数项级数**

1. 一致收敛性 2. 一致收敛函数列与函数项级数的性质

**(十四)幂级数**

1 幂级数的收敛区间、性质及运算 2.函数的幂级数展开

1. **傅里叶级数**

1.以2π为周期的函数的傅里叶级数 2.以2l为周期的函数的傅里叶级数 3.正弦级数与余弦级数

**(十六)多元函数的极限与连续**

1.二元函数的极限 2.二元函数的连续性

**(十七)多元函数微分学**

1.可微性与全微分、偏导数、可微性条件 2.复合函数微分法 3.方向导数与梯度 4.泰勒公式与极值问题

**(十八)隐函数定理及其应用**

1.隐函数定理 2.隐函数求导 3.几何应用 4.条件极值

**(十九)含参量积分**

1.含参量正常积分 2.含参量反常积分3.欧拉积分

**(二十)曲线积分**

1.第1型曲线积分的定义与计算 2.第二型曲线积分的定义与计算 3.两类曲线积分的联系

**(二一)重积分**

1.二重积分的概念 2.直角坐标系下二重积分的计算 3.格林公式·曲线积分与路线的无关性 4.4 二重积分的变量变换 3. 三重积分

**(二二)曲面积分**

1.第一型曲面积分的慨念与计算 2.第二型曲面积分的慨念与计算 3.两类曲面积分的联系 4.高斯公式与斯托克斯公式

**四、考试要求**

**（一）实数集与函数**

1．了解邻域，上确界、下确界的概念和确界原理。

2．掌握函数复合、基本初等函数、初等函数及常用特性。（单调性、周期性、奇偶性、有界性等）

3．掌握基本初等不等式及应用。

**（二）数列极限**

1．熟练掌握数列极限的ε-N定义。

2．掌握收敛数列的常用性质。

3．熟练掌握数列收敛的判别条件（单调有界原理、迫敛性定理、Cauchy准则、压缩映射原理等）。

4．能够熟练求解各类数列的极限。

**（三）函数极限**

1．深刻领会函数极限的“ε-δ”定义及其它变式。

2．熟练掌握函数极限存在的条件及判别。（归结原则，柯西准则，左、右极限、单调有界等）

3．熟练应用两个重要极限求解较复杂的函数极限。

4．理解无穷小量、无穷大量的概念；会应用等价无穷小求极限；熟悉等价无穷小、同阶无穷小、高阶无穷小及其性质。

**（四）函数连续性**

1．掌握函数在某点及在区间上连续的几种等价定义，尤其是ε-δ定义。

2．熟悉函数间断点及类型。

3．熟练掌握闭区间上连续函数的三大性质及其应用。

4．熟练掌握区间上一致连续函数的定义、判断和应用。

5．知道初等函数的连续性。

**（五）导数和微分**

1．掌握导数的定义、几何意义，领悟其思想内涵；熟悉单边导数概念及应用。

2．掌握求导四则运算法则、熟记基本初等函数的导数。

3．熟练掌握复合函数求导的链式法则。

4．掌握参量函数、隐函数的求导法、对数求导法。

5．熟练掌握乘积函数求导的Leibniz公式。

6．掌握微分的概念，领悟其思想内涵；并会用微分进行近似计算。

7．熟练掌握复合函数微分及一阶微分形式不变性。

8．理解连续、可导、可微之间的关系。

9．熟练掌握高阶导数的各种求解方法。

**（六）微分中值定理及其应用**

1．熟练掌握微分中值定理及其应用，会证明中值点的存在性问题。

2．熟练运用洛必达法则求极限。

3．熟练掌握单调区间、极值、最值的求法。

4．熟练掌握Taylor公式思想、方法及应用。

5．掌握曲线的凹凸性及拐点的求法，并掌握凸函数及性质。

6．熟练应用函数单调性、凹凸性等等工具证明函数不等式。

**（七）实数完备性**

1．了解区间套、覆盖、有限覆盖、聚点等概念的含义。

2．掌握实数完备性各定理的具体内容，领悟其证明的思想内涵。

3．掌握闭区间上连续函数有界性、最值性、介值性、一致连续性定理的证明。

4．理解上极限、下极限的概念和等价叙述。

**（八）不定积分**

1．知道原函数与不定积分的概念。

2．熟练掌握换元法、分部积分法。

3．会计算有理函数的积分。

4．会计算三角函数有理式、某些简单无理式的积分。

**（九）定积分**

1．深刻领会定积分的定义和性质。

2．深刻理解微积分基本定理，并会熟练应用。

3．熟练掌握换元法、分部积分法计算定积分。

4．知道可积条件和可积类。

**（十）定积分的应用**

1．熟练掌握平面图形面积的计算。

2．熟练掌握旋转体或已知截面面积的体积。

3．会利用定积分求孤长、旋转体的侧面积。

**（十一）反常积分**

1．了解反常积分收敛性定义。

2．熟练掌握反常积分敛散性判别法（Cauchy、Abel、Dirichlet三大判别法），重点在无穷积分。

**（十二）数项级数**

1．知道级数收敛和发散的定义、性质。

2．熟练掌握正项级数收敛的各种判别法。（比较判别法、比式判别法、根式判别法、积分判别法等）

3．熟练掌握条件收敛、绝对收敛及Leibniz、Abel、Dirichlet三大判别法。

4．理解条件收敛、绝对收敛级数的特殊性质。

**（十三）函数列与函数项级数**

1．深刻理解函数列、函数项级数一致收敛的ε-N定义。

2．熟练掌握函数列、函数项级数一致收敛的判别法。

3．熟练掌握一致收敛函数列和一致收敛函数项级数的性质。

**（十四）幂级数**

1．掌握幂级数收敛域、收敛半径以及和函数的求法，知道幂级数的若干性质。

2．熟练掌握函数的幂级数展开的方法。

3．会求幂级数的和函数及某些数项级数的和。

**（十五）傅里叶级数**

1．熟记以周期的付里叶系数公式，会求函数的傅里叶展式。

2．掌握余弦级数，正弦级数的求法。

3．理解收敛性定理，掌握Bessel不等式、Lebesgue引理等几个重要定理。

4．知道Parseval等式并运用其求某些数项级数的和。

**（十六）多元函数的极限与连续**

1．了解平面点集的若干概念、平面点集的完备性定理。

2．掌握二元函数之二重极限、二次极限的定义和计算。

3．掌握二元函数连续性及其性质。

**（十七）多元函数微分学**

1．掌握全微分和偏导数的概念、了解其几何性质。

2．会计算偏导数和全微分，会计算高阶偏导数（尤其是二阶偏导数）。

3．熟练掌握多元复合函数求导的链式法则、理解一阶全微分形式不变性。

4．掌握二元函数连续、偏导数连续、可微、可偏导之间的多角关系。

5．知道二元函数中值定理与Taylor公式。

6．熟练掌握多元函数极值、最值的求解方法，并会运用于解决实际问题。

7．了解方向导数与梯度及其几何、物理意义。

**（十八）隐函数定理及其应用**

1．理解隐函数（组）定理。

2．会求隐函数（组）的微分。

3．会求空间曲线的切线与法平面，会求空间曲面的切平面与法线。

4．熟练掌握条件极值的Lagrange乘数法。

**（十九）含参量积分**

1．掌握含参量正常积分的定义及性质。

2．熟练掌握含参量反常积分一致收敛定义、判别法。

3．熟练掌握一致收敛含参量反常积分的性质（连续性、可导性、可积性）。

4．掌握Euler积分并用于计算某些反常积分；掌握用积分号下求导数等方法计算某些积分和反常积分。

**（二十）曲线积分**

1．理解第一、二型曲线积分的概念及物理意义。

2．熟练掌握两型曲线积分的基本参数计算公式。

3．熟练掌握格林公式。

4．掌握第二型曲线积分与路径无关的条件，会求全微分式的原函数。

**（二一）重积分**

1．知道二重积分、三重积分定义与性质，理解分割、求和、取极限三部曲内涵。

2．熟练掌握二重积分、三重积分的直角坐标计算---化为累次积分。

3．熟练掌握二重积分、三重积分的变量替换。重点是极坐标变换、柱坐标变换球坐标变换及广义球坐标变换。

4．知道重积分几何应用，会求曲面面积、重心坐标等。

**（二二）曲面积分**

1．理解第一、二型曲面积分的概念及物理意义；了解两种曲面积分的转换关系。

2．掌握两型曲面积分的直角坐标计算公式。

3．熟练掌握Gauss公式和Stokes公式

**五、主要参考教材（参考书目）**

《数学分析》（第四版），华东师大数学系编，高等教育出版社。