

# 《数学分析》考试大纲

## 一、课程性质、目的和任务

数学分析是本科数学学科各专业的基础课程，通过本课程的学习，培养学生具备比较扎实的函数理论、严谨逻辑思维能力、锻炼学生的空间想象力、掌握应用函数理论解决相关实际问题的能力，为最终使学生具有较好的数学素质打下坚实的基础。

## 二、基本要求

掌握实数的完备性理论、极限理论、函数的连续性理论、微积分理论、级数理论。能应用所学的函数理论分析、解决实际问题。

## 三、考试范围

### (一) 实数与函数

1. 实数的分类与主要性质，绝对值与不等式 (A)  
不足近似和过剩近似及其应用 (B)
2. 区间、邻域、确界的概念 (A)  
确界原理 (A)
3. 函数的相关概念、表示法 (A)  
函数的四则运算、复合、反函数 (B)  
函数的图象 (C)  
初等函数 (C)
4. 四类具有特殊性质的函数 (B)

### (二) 数列极限

1. 极限思想 (B)  
数列极限概念 (A)
2. 收敛数列的性质 (A)  
收敛数列的四则运算法则 (B)  
一些常见的极限 (A)  
子列及其性质 (A)
3. 单调有界定理、柯西准则及其应用 (A)

### (三) 函数极限

1. 各种类型的函数极限的概念 (A)
2. 函数极限的性质及其应用 (A)
3. 归结原理、柯西准则及其应用 (A)
4. 两个重要极限 (A)
5. 无穷小与无穷大的概念、相互关系 (B)  
无穷小的比较 (C)  
等价无穷小及其应用 (A)  
函数的渐近线及其求法 (A)

### (四) 函数的连续性

1. 连续的概念 (A)  
间断点及其分类 (B)
2. 连续函数的局部性质和整体性质 (A)  
反函数与复合函数的连续性 (A)
3. 初等函数的连续性 (B)

### (五) 导数和微分

1. 导数的概念、几何意义 (A)
2. 求导法则 (A)

3. 参变量函数的求导法则 (A)
4. 微分概念、微分的运算法则 (A)  
微分在近似计算的应用 (B)
5. 高阶导数与高阶微分的概念、求法 (A)  
Leibniz 公式 (B)  
高阶微分 (B)
- (六) 微分中值定理及其应用**
1. 罗尔定理、拉格朗日定理与函数的单调性 (A)
2. 柯西中值定理 (A)
3. 泰勒公式及其应用 (A)  
常用的几个函数的马克劳林展式 (A)
4. 洛比达法则及其应用 (A)
5. 函数极值的存在性及求法、最值及其应用 (A)
6. 函数的凸性和拐点 (B)
7. 函数的图形讨论 (B)
- (七) 实数的完备性**
1. 区间套定理、柯西准则、聚点定理、有限覆盖定理 (A)  
完备性定理的等价性 (B)
2. 区间上连续函数的性质的证明 (B)
- (八) 不定积分**
1. 原函数与不定积分的概念、性质 (A)  
基本积分公式 (A)
2. 分部积分法与换元积分法 (A)
3. 有理函数的不定积分 (A)  
简单无理函数与三角函数的不定积分 (B)
- (九) 定积分**
1. 定积分的定义 (B)
2. 牛顿—莱布尼茨公式 (A)
3. 小和与大和的概念 (B)  
定积分存在的条件 (B)  
可积函数的分类 (A)
4. 定积分的性质与积分中值定理 (A)
5. 变限积分及其性质 (A)  
第二积分中值定理 (C)  
定积分的换元法与分部积分法及其应用 (A)  
泰勒公式的积分型余项 (B)
6. 上和与下和的性质、积分存在的充分必要条件 (B)
- (十) 定积分的应用**
1. 求平面图形的面积 (A)
2. 求截面面积已知的立体图形的体积、旋转体的体积 (A)
3. 平面曲线的弧长 (A)  
曲率 (C)
4. 微元法、求旋转曲面的面积 (A)
5. 利用定积分求液体的静压力、引力、变力做功 (A)
- (十一) 反常积分**
1. 反常积分及其收敛性的概念 (B)
2. 无穷积分的性质及其收敛判别法 (A)
3. 瑕积分的性质及其敛散性判别法 (A)
- (十二) 数项级数**

1. 数项级数, 部分和, 收敛与发散, 余项等概念 (B)  
柯西收敛准则, 收敛级数的性质 (A)
  2. 正项级数及其收敛判别法 (A)
  3. 一般项级数的收敛判别法 (A)
- (十三) 函数列与函数项级数**
1. 函数列与函数项级数的概念 (B)  
收敛与一致收敛的概念, 函数级数的收敛域 (A)  
函数列与函数项级数一致收敛的判别法 (A)
  2. 一致收敛函数列和函数项级数的性质 (A)
- (十四) 幂级数**
1. 幂级数的收敛区间, 收敛半径 (B)  
幂级数的性质 (A)
  2. 幂级数的泰勒展开和麦克劳林展开式 (A)  
基本初等函数的幂级数展开 (A)
  3. 复变量的指数函数, 欧拉公式 (C)
- (十五) 傅立叶级数**
1. 三角级数, 傅立叶级数的概念 (C)  
以  $2\pi$  为周期的函数的傅立叶级数的展开式 (A)
  2. 以  $2l$  为周期的函数的傅立叶级数展开 (A)
- (十六) 多元函数的极限与连续**
1. 多元函数  
平面点集的相关概念 (B)  
柯西准则, 区域套定理, 聚点定理 (B)  
多元函数的概念 (B)
  2. 二元函数的极限 (A)
  3. 二元函数的连续性及其性质 (A)
- (十七) 多元函数的微分学**
1. 多元函数的偏导数和全微分的概念, 联系; 可微的条件; 偏导数的应用 (A)  
全微分的几何意义 (B)
  2. 多元复合函数的偏导数与全微分 (A)
  3. 方向导数与梯度的概念, 计算方法 (B)
  4. 高阶偏导数, 中值定理及泰勒公式 (A)  
二元函数的极值 (A)
- (十八) 隐函数**
1. 隐函数的概念 (B)  
隐函数偏导数和高阶偏导数 (A)
  2. 隐函数组的概念, 存在性 (A)
  3. 隐函数的几何应用 (A)
  4. 用拉格朗日乘数求条件极值 (A)
- (十九) 含参量积分**
1. 含参量积分的概念 (B)  
含参量积分的连续性和可导性 (A)
  2. 含参量反常积分的性质, 收敛判别法 (A)
  3.  $\Gamma$  函数和  $B$  函数的定义, 性质及其应用 (B)
- (二十) 曲线积分**
1. 第一型曲线积分的概念与求法 (A)
  2. 第二型曲线积分的概念与计算 (A)
- (二十一) 重积分**
1. 平面图形的内, 外面积; 二重积分的定义、可积条件、性质 (A)
  2. 化二重积分为累次积分 (A)

- 用二重积分计算曲面的面积 (B)
- 3. 格林公式, 曲线积分与路径的无关性 (A)
- 4. 二重积分的变量变换, 用极坐标计算二重积分 (A)
- 5. 三重积分的定义 (B)
- 三重积分的计算 (A)
- 6. 三重积分的简单应用 (B)
- (二十二) 曲面积分**
- 1. 第一型曲线积分的概念、计算 (A)
- 2. 曲面的侧 (B)
- 第二型曲面积分的定义、性质、计算 (A)
- 两类曲面积分之间的关系 (B)
- 3. 高斯公式与斯托克斯公式及其应用 (A)

#### 四、主要教材及参考书

##### 1. 教材:

华东师范大学数学系. 数学分析 (第三版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.

##### 2. 主要参考书

[1] 陈传璋. 数学分析[M]. 北京: 人民教育出版社, 1992.

[2] Б. П. 吉米多维奇. 数学分析习题集[M]. 北京: 人民教育出版社, 1997.

[3] 裴礼文. 数学分析中的典型问题与方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 1993.

#### 五、说明

对知识层次的要求含义是, A: 掌握; B: 理解; C: 了解。