

《数学分析》考试大纲

一、考试科目名称：《数学分析》

二、考试方式：笔试、闭卷

三、考试时长：90 分钟

四、试卷结构：总分 150 分，本考试由五个部分组成：单项选择题占20%、填空题占 20%、计算题占 40%、证明题占 10%、应用题占 10%。

五、参考教材：《数学分析》(上册)，华东师范大学数学科学学院.(第五版) 上册[M]. 北京：高等教育出版社, 2019。

六、考试的基本要求：本课程主要是考核考生是否理解和掌握数学分析中的实数集与函数、数列与函数极限、函数连续性、一元函数微分学、一元函数积分学基本概念和基本理论；理解或掌握上述各部分的基本方法；考生应理解各部分知识结构及知识的内在联系；考生应具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力和空间想象能力；能运用所学知识准确地计算、正确地推理和证明；能综合运用数学分析中的基本理论、基本方法分析和解决简单的实际问题。

七、考试范围：

第一章 实数集与函数

考试内容：

1. 实数

1.1 实数及其性质

1.2 绝对值与不等式

2. 数集与确界原理

- 2.1 区间与邻域
- 2.2 有界集与确界原理
- 3. 函数概念
 - 3.1 函数的定义
 - 3.2 函数的表示法
 - 3.3 函数的四则运算
 - 3.4 复合函数
 - 3.5 反函数
 - 3.6 初等函数
- 4. 具有某些特性的函数
 - 4.2 有界函数
 - 4.2 单调函数
 - 4.3 奇函数与偶函数
 - 4.4 周期函数

基本要求:

熟练掌握实数域及性质；掌握绝对值不等式；掌握邻域、上确界、下确界概念以及确界原理；牢固掌握函数的复合法则、基本初等函数、初等函数及某些特性(单调性、周期性、奇偶性、有界性等)。

第二章 数列极限

考试内容:

- 1. 数列极限概念
- 2. 收敛数列的性质
- 3. 收敛数列存在的条件

基本要求:

理解数列极限的定义；理解收敛数列的若干性质；熟练掌握几种求数列极限的方法；掌握数列收敛的条件(单调有界原理、迫敛法则、柯西准则等)。

第三章 函数极限

考试内容:

- 1. 函数极限的概念
- 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

5.1 无穷小量 5.2 无穷小量阶的比较 5.3 无穷大量

5.4 曲线的渐近线

基本要求:

熟练掌握函数极限的概念；掌握函数极限的若干性质；掌握函数极限存在的条件；熟练应用两个重要的极限；掌握无穷小量与无穷大量的定义、性质和阶的比较。

第四章 函数的连续性

考试内容:

1. 连续性的概念

1.1 函数在一点的连续性

1.2 间断点及其分类

1.3 闭区间上的连续函数

2. 连续函数的性质

2.1 连续函数的局部性质 2.2 闭区间上连续函数的基本性质

2.3 反函数的连续性 2.4 一致连续性

3. 初等函数的连续性

3.1 指数函数的连续性 3.2 初等函数的连续性

基本要求:

熟练掌握函数在一点连续的定义和等价定义；熟练掌握间断点及间断点的分类；熟练掌握函数在一点连续的性质及其在区间上连续性质；熟练掌握初等函数的连续性

第五章 导数和微分

考试内容：

1. 导数的概念

1.1 导数的定义

1.2 导函数

1.3 导数的几何意义

2. 求导法则

2.1 导数的四则运算

2.2 反函数的导数

2.3 复合函数的导数

2.4 基本求导法则与公式

3. 参变量函数的导数

4. 高阶导数

5. 微分

5.1 微分的概念

5.2 微分的运算法则

5.3 高阶微分

5.4 微分在近似计算中的应用

基本要求：

熟练掌握导数的定义；熟练掌握求导法则和求导公式；会求各类函数(复合函数、参变量函数、隐函数、幂指函数)的导数和部分函数的高阶导数(莱布尼茨公式)；掌握微分的概念；了解一元函数连续、可导、可微之间的关系。

第六章 微分中值定理及应用

考试内容：

1. 拉格朗日中值定理和函数的单调性

1.1 罗尔中值定理与拉格朗日中值定理

1.2 单调函数

2. 柯西中值定理和不定式极限

2.1 柯西中值定理 2.2 不定式极限

3. 函数的极值与最值

3.1 极值判别 3.2 最大值与最小值

4. 函数的凸性与拐点

基本要求:

了解微分中值定理；会运用洛必达法则求极限；会求函数的单调区间、极值和最值；了解如何判定函数的凹凸性及拐点。

第八章 不定积分

考试内容:

1. 不定积分的概念与基本积分公式

1.1 原函数与不定积分 1.2 基本积分表

2. 换元积分法与分部积分法

2.1 换元积分法 2.2 分部积分法

3. 有理函数和可化为有理函数的不定积分

3.1 有理函数的不定积分 3.2 三角函数有理式的不定积分

3.3 某些简单无理函数的不定积分

基本要求:

理解原函数与不定积分的概念；熟练运用基本积分公式；熟练掌握换元积分法、分部积分法；掌握有理函数积分步骤，并会求可化为有理函数的不定积分。

第九章 定积分

考试内容:

1. 定积分的概念

2. 牛顿-莱布尼茨公式

3. 可积条件

4. 定积分的性质

4.1 定积分的基本性质

4.2 积分中值定理

5. 微积分基本定理和定积分的计算

5.1 变限积分与原函数的存在性

5.2 换元积分法与分部积分法

基本要求:

掌握定积分的定义、性质和可积条件；会用定义进行一些定积分的计算；熟练掌握微积分基本定理；熟练掌握换元积分法与分部积分法计算定积分。

第十章 定积分的应用

考试内容:

1. 平面图形的面积

2. 由截面面积求体积

3. 平面曲线的弧长与曲率

3.1 平面曲线的弧长

3.2 平面曲线的曲率

4. 旋转曲面的面积

4.1 微元法

4.2 旋转曲面的面积

基本要求:

会计算各种平面图形面积；会由截面面积求立体体积和旋转体的体积；会利用定积分求平面曲线的弧长与曲率和旋转体的侧面积。