

辽宁大学 2020 年全国硕士研究生招生考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：636

科目名称：数学分析

满分：150 分

《数学分析》考试大纲

1. 实数集与函数

- 1.1 掌握实数概念及其基本性质。掌握实数绝对值的概念和有关的不等式。
- 1.2 掌握邻域概念，掌握确界定理。
- 1.3 掌握函数的概念及各种表示方法，掌握复合函数和反函数的概念。
- 1.4 掌握有界函数与无界函数、单调函数、奇函数和偶函数、周期函数等概念。
- 1.5 掌握六类基本初等函数的定义和性质。
- 1.6 掌握常用的几个非初等函数，如符号函数，狄利克雷函数等。

2. 数列极限

- 2.1 掌握数列极限的 $\varepsilon - \quad$ 的定义，会使用“ $\varepsilon - \quad$ 语言”证明数列的极限。
- 2.2 正确理解和掌握收敛数列的性质。
- 2.3 掌握单调有界原理，致密性定理及 Cauchy 收敛准则。

3. 函数极限

- 3.1 掌握函数极限的 $\varepsilon - M$ 和 $\varepsilon - \delta$ 定义。
- 3.2 掌握函数极限的性质。
- 3.3 掌握函数极限存在的条件，掌握归结原则及柯西准则。
- 3.4 掌握重要极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 和 $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^x = e$ 及其应用。
- 3.5 正确理解和掌握无穷大和无穷小的概念及无穷小的阶。

4. 函数的连续性

- 4.1 掌握连续函数的概念，掌握间断点及其分类。
- 4.2 掌握连续函数的局部性质，掌握闭区间上连续函数的性质。
- 4.3 掌握反函数的连续性，掌握函数的一致连续性。
- 4.4 掌握初等函数在其定义域上的连续性。

5. 导数与微分

- 5.1 掌握导数的概念及其几何意义。
- 5.2 掌握求导法则, 掌握参变量函数的导数法则, 掌握高阶导数的求法。
- 5.3 掌握微分的概念及其几何意义。
- 5.4 掌握微分的运算法则, 了解高阶微分, 了解微分在近似计算中的应用。

6. 微分中值定理及其应用

- 6.1 熟练掌握中值定理的条件、结论和证明方法。
- 6.2 掌握不定式极限的求法, 熟练掌握洛必达法则及其应用。
- 6.3 掌握泰勒公式, 掌握用多项式逼近函数的思想。
- 6.4 会分析函数的性态, 会求函数的单调区间和极值, 会判断函数的凸性和拐点, 会较完善地作出函数的图形。

7. 实数的完备性

- 7.1 理解区间套概念, 能熟练使用区间套定理。
- 7.2 掌握聚点概念及各种等价定义, 能熟练使用聚点定理。
- 7.3 理解(开)覆盖的定义并且会用集合术语表达, 体会如何构造开覆盖并且会用开覆盖定理。
- 7.4 知晓实数完备性的六种等价说法及其证明。

8. 原函数与不定积分

- 8.1 掌握原函数定义及唯一性(不计常数)。
- 8.2 掌握不定积分的定义、性质。
- 8.3 熟练使用换元公式和分部积分公式。
- 8.4 了解有理函数不定积分的计算方法。
- 8.5 了解某些其它类型不定积分的计算方法。

9. 定积分(Riemann 积分)

- 9.1 深入理解定积分概念及其产生背景。
- 9.2 熟练掌握可积性的判别准则及可积函数类。
- 9.3 熟练掌握定积分的性质及积分中值定理。
- 9.4 重点掌握微积分学基本定理和 Newton-Leibniz 公式。
- 9.5 熟练使用定积分工具解决几何、物理和学科的问题。

10. 反常积分

10.1 深入理解反常积分概念及其产生背景。

10.2 熟练使用反常积分的收敛判别法。

11. 数项级数

11.1 深入理解数项级数的概念及其产生背景。

11.2 直观理解绝对收敛和条件收敛概念。

11.3 熟练使用正项级数和一般项级数的收敛判别法。

12. 函数列、函数项级数和幂级数

12.1 深入理解逐点收敛和一致收敛概念，重点在一致收敛。

12.2 熟练使用一致收敛的 Cauchy 准则及收敛判别法。

12.3 掌握一致收敛函数列（函数项级数）之极限函数（和函数）的分析性质，即连续性、可积性、可微性。

12.4 能熟练求出一个幂级数的收敛半径、收敛区间和收敛域。

12.5 熟知幂级数在其收敛区间上的性质（内闭一致收敛性、连续性、逐项可积和逐项可导性）。

12.6 掌握将光滑函数展为幂级数的基本方法。

13. 傅里叶（Fourier）级数

13.1 深入理解傅里叶级数及其产生的物理背景。

13.2 会做一个可积函数的傅里叶级数。

13.3 掌握三角函数系的正交性、Bessel 不等式和 Riemann-Lebesgue 引理。

13.4 了解有关傅里叶级数收敛性的一些结果。

14. 多元函数的极限与连续

14.1 掌握平面点集的一些概念：邻域、内点、界点、聚点、区域、闭区域、有界区域、无界区域等。

14.2 掌握二元函数和二元函数极限的定义，弄清二重极限与累次极限的区别及其联系。

14.3 掌握二元连续函数的定义以及性质。

15. 多元函数微分学

15.1 理解可微性的条件、几何意义及应用。

15.2 熟练计算偏导数和高阶偏导数。

15.3 复合函数微分法, 包括复合函数的求导法则及复合函数的全微分。

15.4 了解方向导数与梯度的定义。

15.5 会运用泰勒公式解决极值问题。

16. 隐函数定理及其应用

16.1 理解隐函数的概念及存在性的条件。

16.2 了解隐函数组的概念及定理并掌握几何运用。

16.3 掌握条件极值的求法。

17. 含参变量的积分

17.1 掌握含参量正常积分及反正常积分。

17.2 掌握一致收敛的判别法。

17.3 理解欧拉积分并会应用。

18. 重积分

18.1 掌握二重积分的概念, 理解二重积分的可积函数类与性质。

18.2 掌握二重积分的计算, 掌握二重积分的变量变换和二重积分的应用。

18.3 掌握三重积分的概念。

18.4 掌握三重积分的计算, 掌握三重积分的变量变换和应用。

19. 曲线积分与曲面积分

19.1 正确理解第一型曲线积分和第二型曲线积分的概念。

19.2 掌握第一型曲线积分和第二型曲线积分的计算。

19.3 会运用格林公式和积分与路径无关的条件解决问题。

19.4 正确理解第一型曲面积分和第二型曲面积分的概念。

19.5 掌握第一型曲面积分和第二型曲面积分的计算。

19.6 会运用高斯公式和斯托克斯公式。

19.7 了解场的概念和各种场。