** 浙 江 理 工 大 学**

**2024年硕士学位研究生招生考试业务课考试大纲**

**考试科目：数学分析 代码：601**

一． **基本要求**

1. 系统的理解数学分析的基本概念和基本理论，掌握研究分析领域的基本方法，基本上掌握数学分析的思想和论证方法。
2. 具有抽象思维能力、逻辑推理能力、具备较熟练的演算技能和初步的应用能力以及综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二． **范围与要求**

# **第一章 实数集与函数**

# １实数：实数及性质；绝对值与不等式．

# ２数集确界原理：区间与邻域；有界集与无界集；上确界与下确界，确界原理．

# ３函数概念：函数定义；函数的几种常用表示；函数四则运算；复合函数；反函数；初等函数．

# ４具有某些特征的函数：有界函数，无界函数；单调函数，单调递增（减）函数，严格单调函数，单调函数与反函数；奇函数与偶函数；周期函数，基本周期．

# **第二章　数列极限**

# １极限概念：数列，通项；数列极限定义，数列的收敛与发散性；无穷小数列．

# ２收敛数列的性质：唯一性；有界性；保号性；保不等式性；迫敛性；四则运算；归结原则．

# ３数列极限存在的条件：单调有界定理；柯西收敛准则．

# **第三章　函数极限**

# １函数极限的概念：函数极限的几种形式；左、右极限．

# ２函数极限的性质：唯一性；局部有界性；局部保号性；保不等式性；迫敛性；四则运算．

# ３函数极限存在的条件：归结原则（Heine定理）；柯西准则．

# ４两个重要极限：；．

# ５无穷小量与无穷大量：无穷小量与阶的比较、高阶无穷小量、同阶无穷小量、等价无穷小量；无穷大量；曲线的渐近线（斜渐近线、水平渐近线与垂直渐近线）．

# **第四章 函数连续**

# 1 函数连续性概念：函数的点连续性、左（右）连续性概念与极限之间的关系；间断点及其分类[第一类间断点（可去间断点，跳跃间断点），第二类间断点]；区间上的连续函数．

# 2 连续函数的性质：连续函数的的局部性质（局部有界性、局部保号性、四则运算、复合函数的连续性）；有界闭区间上连续函数的基本性质（有界性定理、最值定理、介值性定理、根的存在定理、一致连续性定理）；反函数的连续性．

# 3 初等函数的连续性：基本初等函数的连续性；初等函数的连续性．

# **第五章 导数与微分**

# １导数概念：导数定义、单侧导数；导函数；导数的几何意义．

# ２求导法则：导数的四则运算；反函数导数；复合函数的导数（链式法则、对数求导法）；基本导数法则与公式．

# ３参变量函数的导数．

# ４高阶导数：莱布尼茨公式．

# ５微分：微分的概念；微分运算法则；高阶微分；微分在近似计算中的应用．

# **第六章 微分中值定理及其应用**

# １拉格朗日中值定理和函数的单调性：罗尔定理与拉格朗日定理；单调函数．

# ２柯西中值定理和不定式极限：柯西中值定理；不定式的极限．

# ３泰勒公式：带有佩亚诺余项的泰勒公式；带有拉格朗日余项的泰勒公式；在近似计算上的应用．

# ４函数的极值与最值：极值判别；最大值与最小值．

# ５函数的凸性与拐点：凸函数与凹函数；严格凸函数与严格凹函数；拐点．

# ６函数作图：函数作图的一般程序．

# ７方程的近似解：牛顿切线法．

# **第七章　实数完备性**

# １实数完备性六个等价定理：闭区间套与闭区间套定理；聚点与聚点定理；有限覆盖与有限覆盖定理；确界定理；单调有界定理；柯西收敛准则．

# ２闭区间上连续函数整体性质的证明：有界性定理；最大、最小值定理；介值定理；一致连续性定理．

# ３上极限与下极限：最小聚点与下极限；最大聚点与上极限．

# **不定积分**

# １不定积分概念与基本积分公式：原函数与不定积分；基本积分表；不定积分的线性运算法则．

# ２换元积分法与分部积分法：第一换元法与第二换元法；分部积分法．

# ３有理函数和可化为有理函数的不定积分：有理函数的积分；部分分式；几类可化为有理函数的积分．

# **第九章　定积分**

# １定积分的概念：问题的提出；定积分的定义．

# ２牛顿—莱布尼兹公式．

# ３可积条件：可积的必要条件；达布上（下）和；上积分与下积分；可积的充要条件；可积函数类．

# ４定积分的性质：定积分的基本性质；积分（第一）中值定理．

# ５微积分学基本定理定积分计算（续）：变限积分与原函数的存在性；积分（第二）中值定理；定积分的换元积分法和分部积分法．

**第十章　定积分的应用：**微元法；平面图形面积计算；已知平行截面面积求体积；平面曲线弧长与曲率；旋转曲面的面积；定积分在物理中的某些应用（液体静压力、引力、功与平均功率等）．

**第十一章　反常积分**

# １反常积分概念：无穷限反常积分与收敛的定义；瑕点；无界函数反常积分（瑕积分）与收敛的定义．

# ２无穷限反常积分的性质与收敛判别：无穷限反常积分的性质；绝对收敛与条件收敛；比较法则；柯西判别法；狄利克雷判别法；阿贝尔判别法．

# ３瑕积分的性质与收敛判别：瑕积分的性质；绝对收敛与条件收敛；比较法则；柯西判别法；狄利克雷判别法；阿贝尔判别法．

# **第十二章　数项级数**

# １级数的敛散性：数项级数敛散性概念；级数收敛的柯西收敛准则与收敛级数的若干性质．

# ２正项级数：正项级数收敛性的一般判别原则；比式判别法与根式判别法；积分判别法与拉贝判别法．

# ３一般项级数：交错级数与莱布尼兹判别法；绝对收敛级数与条件收敛级数及其性质；阿贝尔判别法与狄利克雷判别法．

# **第十三章　函数列与函数项级数**

# １一致收敛性：函数列及其一致收敛性概念与判别法；函数项级数及其一致收敛概念与判别法．

# ２一致收敛的函数列与函数项级数的性质：连续性；可微（导）性；可积性．

# **第十四章　幂级数**

# １幂级数：幂级数的收敛半径、收敛区间与收敛域；幂级数的性质；幂级数和函数的连续性、逐项可导（微）、逐项可积问题．

# ２函数的幂级数展开：泰勒级数（麦克劳林级数）；几种常见初等函数的幂级数展开．

# ３欧拉公式．

# **第十五章　傅里叶级数**

１傅里叶级数：三角函数与正交函数系；傅里叶级数与傅里叶系数；以为周期函数的傅里叶级数；收敛定理；周期延拓；奇延拓与偶延拓；正弦级数与余弦级数．

２以为周期的函数的展开式：以为周期的函数的傅里叶级数；奇函数与偶函数的傅里叶级数．

３收敛定理的证明．

**第十六章　多元函数极限与连续**

１平面点集与多元函数：平面点集与平面点集的完备性定理；二元函数的概念；多元函数的概念．

２二元函数的极限：二元函数极限概念；二元函数极限判别法与累次极限．

３二元函数的连续性：二元函数连续性概念及其性质；全增量与偏增量；有界闭域上连续函数的整体性质．

**第十七章　多元函数的微分学**

１可微性：可微性与全微分；偏导数；可微性条件；切平面的定义；可微性几何意义及其应用；近似计算．

２多元复合函数微分法：多元复合函数求导法则；链式法则；多元复合函数的全微分．

３方向导数与梯度．

４泰勒定理与极值问题：高阶偏导数；多元函数的中值定理与泰勒公式；极值问题；黑赛（Hesse）矩阵．

**第十八章　隐函数定理及其应用**

１隐函数：隐函数概念；隐函数存在性与可微性定理；反函数存在定理．

２隐函数组：隐函数组定理；反函数组与坐标变换；雅可比（Jacobi）行列式．

３隐函数（组）定理的应用：平面曲线的切线与法线；空间曲线的切线与法平面；曲面的切平面与法线．

４条件极值与拉格朗日乘数法．

**第十九章　含参量积分**

１含参量正常积分：含参量正常积分的概念；连续性、可微性与可积性问题．

２含参量反常积分：一致收敛性及其判别法；含参量反常积分的性质（连续性、可微性与可积性）．

３欧拉积分：函数及其性质；函数及其性质．

**第二十章　曲线积分**

１第一型曲线积分：第一型曲线积分的定义及其性质、计算．

２第二型曲线积分：第二型曲线积分概念及性质、计算．

３两类曲线积分的联系．

**第二十一章　重积分**

１二重积分概念：平面图形的面积；二重积分的定义及其存在性；二重积分的性质．

２二重积分的计算：二重积分与累次积分；换元积分法（极坐标变换与一般变换）．

３格林公式，曲线积分与路径无关性．

４三重积分：三重积分的概念；三重积分计算、三重积分与累次积分；三重积分换元积分法：柱坐标变换，球坐标变换与一般坐标变换．

５重积分应用：曲面的面积；重心坐标；转动惯量．

**第二十二章　曲面积分**

１第一型曲面积分：第一型曲面积分的概念与计算．

２第二型曲面积分：曲面的侧；第二型曲面积分的概念与计算．

３高斯公式与斯托克斯公式．

４场论初步：场的概念；梯度场；散度场；旋度场．

**三． 试卷题型**

计算题 约50%

证明题与概念题 约50%

**参考书目**

1.《数学分析》（第五版）（上册），华东师范大学数学系编，高等教育出版社，出版时间：2019．ISBN: 9787040506945

2.《数学分析》（第五版）（下册），华东师范大学数学系编，高等教育出版社，出版时间：2019．ISBN: 9787040513233