**大连海事大学硕士研究生入学考试大纲**

考试科目：数学分析

**考试内容**

**一、分析基础**

**(1) 实数概念、确界**

**(2) 函数概念**

**(3) 序列极限与函数极限**

**(4) 无穷大与无穷小**

**(5) 连续概念及基本性质，一致连续性**

**(6) 收敛原理**

**二、一元微分学**

**(1) 导数概念及几何意义**

**(2) 求导公式求导法则**

**(3) 高阶导数**

**(4) 微分**

**(5) 微分中值定理**

**(6) L’Hospital法则**

**(7) Taylor公式**

**(8) 应用导数研究函数**

**三、一元积分学**

**(1) 不定积分法与可积函数类**

**(2) 定积分的概念、性质与计算**

**(3) 定积分的应用**

**(4) 广义积分**

**四、级数**

**(1) 数项级数的敛散判别与性质**

**(2) 函数项级数与一致收敛性**

**(3) 幂级数**

**(4) Fourier级数**

**五、多元微分学**

**(1) 欧氏空间**

**(2) 多元函数的极限**

**(3) 多元连续函数**

**(4) 偏导数与微分**

**(5) 隐函数定理**

**(6) Taylor公式**

**(7) 多元微分学的几何应用**

**(8) 多元函数的极值**

**六、多元积分学**

**(1) 重积分的概念与性质**

**(2) 重积分的计算**

**(3) 二重、三重广义积分**

**(4) 含参变量的正常积分和广义积分**

**(5) 曲线积分与Green公式**

**(6) 曲面积分**

**(7) Gauss公式、Stokes公式及线积分与路径无关**

**(8) 场论初步**

**基本要求**

**一、分析基础**

(1) 了解实数公理，理解上确界和下确界的意义。掌握绝对值不等式及平 均值不等式。

(2) 熟练掌握函数概念（如定义域、值域、反函数等）。

(3) 掌握序列极限的意义、性质（特别，单调序列的极限存在性定理）和运算法则，熟练掌握求序列极限的方法。

(4) 掌握函数极限的意义、性质和运算法则（自变量趋于有限数和趋于无限两种情形），熟练掌握求函数极限的方法，了解广义极限和单侧极限的意义。

(5) 熟练掌握求序列极限和函数极限的常用方法（如初等变形、变量代换、两边夹法则和两个重要极限）求极限的基本技巧，以及应用Stokes公式求序列极限的方法。

(6) 理解无穷大量和无穷小量的意义，了解同阶和高（低）阶无穷大（小）量的意义，熟练使用等价无穷小替换求极限。

(7) 熟练掌握函数在一点及在一个区间上连续的概念，理解函数两类间断点的意义，掌握初等函数的连续性，理解区间套定理和介值定理。熟练掌握一致连续和不一致连续的证明。

(9) 掌握序列收敛的充分必要条件及函数极限（当自变量趋于有限数及趋于无穷两种情形）存在的充分必要条件。

**二、一元微分学**

(1) 掌握导数的概念和几何及物理意义，了解单侧导数的意义，并能用定义求函数在给定点的导数。

(2) 应用求导公式和法则熟练计算函数导数，包含由参数式方程给出的函数的导数、隐函数的导数以及函数的高阶导数。

(3) 理解函数微分的概念和函数可微的充分必要条件，了解一阶微分形式的不变性，能利用微分作近似计算。

(4) 理解并掌握微分中值定理（Rolle定理，Lagrange定理和Cauchy中值定理），并能应用它们解决函数零点存在性及不等式证明等问题。

(5) 熟练掌握应用L’Hospital法则求函数极限的方法。

(6) 理解Taylor公式（Lagrange余项和Peano余项）的意义，并熟记五个基本公式（在x=0点的带有Peano余项的Taylor公式），能将给定函数在指定点展成Taylor级数，掌握应用Taylor公式解决不等式证明、求函数极限等问题的基本技巧。

(7) 熟练掌握应用导数判断函数升降、凹凸性以及画出函数图像的方法，以及求一元函数极值和最值的方法。

**三、一元积分学**

(1)  理解不定积分概念和基本性质，熟记基本积分表，理解并掌握换元法和分部积分法的意义和方法，解应用他们熟练计算不复杂的不定积分。

(2) 了解可积分函数类的意义及其积分法，熟练掌握有理函数、三角函数有理式及简单的根式的有理式的积分方法。

(3) 理解定积分的概念，掌握定积分的基本性质及函数在有限区间上可积的充分必要条件，熟练掌握定积分的计算方法。了解变限定积分的性质，掌握积分中值定理。

(4) 熟练应用定积分计算平面曲线弧长、平面图形面积、立体体积、旋转曲面表面积，并解应用于求均匀平面图形重心坐标等简单物理、力学问题。

(5) 理解广义积分及其收敛、绝对收敛和发散的意义，掌握广义积分收敛的判定法则。

**四、级数**

(1) 掌握数项级数收敛、发散和绝对收敛的概念、级数收敛的充分必要条件（Cauchy准则），收敛和绝对收敛级数的性质。

(2) 熟练掌握正项级数敛散判别法（比较判别法、D’Alembert判别法、Cauchy根式判别法以及Cauchy积分判别法），掌握一般项级数敛散判别方法。能计算一些特殊数项级数的和。

(3) 理解函数项级数收敛的意义并能确定其收敛域。理解函数序列一致收敛以及函数项级数一致收敛的意义，掌握函数项级数一致收敛的判别法则（包含Cauchy准则，Weierstrass判别法，Abel判别法，Dirichlet判别法等）及一致收敛级数的性质。

(4) 理解幂级数的概念并能确定其收敛半径。掌握幂级数的基本性质和运算法则，熟记五个基本幂级数展开式。能求出给定函数在指定点的幂级数展开式及应用幂级数运算求一些级数的和。

(5) 理解函数Fourier展开式的意义，掌握求Fourier展开式的基本方法。了解Fourier级数的收敛性定理、逐项积分和逐项求导定理以及Parseval等式，并能应用Fourier级数求某些级数的和。

**五、多元微分学**

(1) 理解平面点集的若干概念。

(2) 理解多元函数的概念。掌握二元函数的二重极限、累次极限的意义，并能根据定义计算二元函数极限，或证明二重极限不存在，能计算二元函数的二重极限和累次极限。

(3) 理解多元连续函数的概念，掌握其性质，并能判断多元函数的连续性。了解多元函数的一致连续性。

(4) 理解偏导数的概念，掌握其计算法则，能熟练计算函数的偏导数和复合函数的导函数，能计算函数在给定方向上的方向导数。

(5) 理解多元函数的微分的概念，并能判断函数的可微性。

(6) 理解隐函数存在定理和反函数存在定理，熟练掌握隐函数的微分法。

(7) 理解Taylor公式的意义，并能求出二元函数的具有指定阶数的Taylor公式。

(8)  能应用偏导数求空间曲线的切线、法平面及空间曲面的法线和切平面的方程。

(9) 理解多元函数的极限和最值的意义、极值的必要条件和充分条件，掌握求多元函数极值、条件极值及在闭区域上的最值的方法，并用于解决实际问题。

**六、多元积分学**

(1) 理解重积分的概念、可积的充分必要条件及重积分的性质。

(2) 掌握二重积分和三重积分化累次积分的方法以及二重、三重积分的变量代换方法（特别，平面极坐标变换，空间柱坐标和球坐标变换），能熟练计算二重和三重积分，并用于计算平面图形面积、柱体体积、曲面面积及曲面所围的立体体积。应用重积分求曲面面积，转动惯量，重心坐标等。

(3) 了解含参变量的正常积分的基本性质（连续性，积分号下取极限、求导和求积分），了解含参变量的广义积分一致收敛性的意义及其基本性质（连续性，积分号下取极限、求导及求积分），掌握其一致收敛判别法，了解Beta和Gamma函数。

(4) 理解第一型和第二型曲线积分的意义、性质、实际背景及二者的联系，能熟练计算曲线积分。

(5) 理解第一型和第二型曲面积分的意义、性质、实际背景及二者的联系，能熟练计算曲面积分。

(6) 理解并掌握Gauss公式和Stokes公式的意义，并能用于曲面积分或曲线积分的计算。了解空间曲线积分与路径无关的充分必要条件及其对曲线积分计算的应用。

(7) 了解场的概念和保守场的意义，能计算场的梯度、散度和旋度。

参考书目

1．课程教材：《数学分析》（第五版），华东师范大学编，高等教育出版社，2019年。

2．参考资料：裴礼文编，《数学分析中的典型问题与方法》，高等教育出版社，2021年。

3. 参考资料：楼红卫编，《数学分析技巧选讲》，高等教育出版社，2022年。