**数学与统计学院硕士研究生招生考试**

**考试大纲**

|  |
| --- |
| **科目代码：**608  **科目名称：数学分析**  **考试范围：**  **一、实数集与函数**  考试内容：确界、函数。  考试要求：(1)理解确界概念、确界原理、函数定义；(2)掌握确界及函数的简单运算。  **二、数列极限**  考试内容：数列极限，收敛数列性质，数列极限存在法则，柯西收敛准则。  考试要求：(1)熟练掌握用定义验证简单数列极限的方法；(2)掌握用单调有界法则、迫敛性定理及性质证明数列极限存在的方法；(3)理解柯西收敛准则。  **三、函数极限**  考试内容：函数极限定义，函数极限性质，归结原则（海涅定理），柯西准则，两个重要极限，无穷小量。  考试要求：(1)熟练掌握用定义验证简单函数极限的方法；(2)掌握函数极限性质、归结原则及柯西准则；(3)熟练掌握两个重要极限；(4)理解无穷小量性质。  **四、函数的连续性**  考试内容：连续函数，闭区间上连续函数性质，一致连续。  考试要求：(1)掌握函数连续性定义及性质；(2)熟练掌握用定义验证简单函数在某区间上是一致连续或非一致连续的方法。   1. **导数与微分**   考试内容：导数定义，求导法则与求导公式，高阶导数，微分。  考试要求：(1)掌握导数定义；(2)掌握可导与连续的关系；(3)熟练掌握求导法则及参数方程所确定函数的求导方法；(4)掌握高阶导数的计算方法；(5)理解微分概念。   1. **微分中值定理及其应用**   考试内容：中值定理，不定式极限，泰勒公式。  考试要求：(1)熟练掌握微分中值定理；(2)熟练掌握洛必达法则；(3)理解泰勒定理；(4)熟练掌握函数单调性、极值和凹凸性的判别方法。   1. **实数的完备性**   考试内容：区间套定理，聚点定理，有限覆盖定理。  考试要求：掌握各定理及其简单应用。  **八、不定积分**  考试内容：不定积分基本积分公式及运算法则，积分法。  考试要求：(1)熟练掌握换元、分部积分法；(2)掌握某些可有理化函数的不定积分的求法。  **九、定积分**  考试内容：定积分概念，可积函数类，定积分性质，微积分学基本定理，换元、分部积分法。  考试要求：(1)理解定积分概念；(2)理解可积函数类及其证明；(3)掌握微积分基本定理；(4)熟练掌握定积分的换元、分部积分法。  **十、定积分的应用**  考试内容：平面图形的面积，平面曲线的弧长，旋转体体积。  考试要求：(1)熟练掌握平面图形面积及平面曲线弧长的计算方法；(2)掌握旋转体的体积及侧面积的计算方法。  **十一、反常积分**  考试内容：反常积分的收敛与发散，反常积分的计算。  考试要求：(1)理解反常积分的收敛与发散；(2)熟练掌握反常积分的绝对收敛与条件收敛的判定方法。  **十二、数项级数**  考试内容：数项级数，正项级数，任意项级数。  考试要求：(1)掌握数项级数收敛的定义；(2)熟练掌握正项级数敛散性的判断方法；(3)掌握绝对收敛与条件收敛；(4)理解柯西准则。  **十三、函数列与函数项级数**  考试内容：函数列与函数项级数的一致收敛性，柯西准则，确界判别法，M判别法，极限函数与和函数的分析性质。  考试要求：(1)熟练掌握用定义及判别法判断函数列、函数项级数的一致收敛性；(2)掌握极限函数、和函数的分析性质。  **十四、幂级数**  考试内容：阿贝尔定理，收敛区间，幂级数的性质，初等函数的幂级数展开。  考试要求：(1)掌握阿贝尔定理；(2)掌握一些初等函数的幂级数展开式；(3)熟练掌握幂级数和函数的求解方法。   1. **傅里叶级数**   考试内容：傅里叶级数，傅里叶级数的展开。  考试要求：(1)理解收敛定理；(2)熟练掌握傅里叶展开式。   1. **多元函数的极限与连续**   考试内容：二元函数的极限，局部性质，二元函数的连续。  考试要求：(1)熟练掌握重极限与累次极限的求解；(2)掌握二元函数连续与一致连续的定义；(3)理解二元连续函数的性质。   1. **多元函数微分学**   考试内容：全微分，偏导数，高阶偏导数，二元函数的极值。  考试要求：(1)熟练掌握二元函数的偏导数、全微分的定义；(2)熟练掌握偏导数及高阶偏导数的求解；(3)理解二元函数的中值定理和泰勒公式；(4)熟练掌握二元函数极值的求解。  **十八、隐函数定理及其应用**  考试内容：隐函数存在定理，隐函数求导法，空间曲线的切线与法平面，曲面的切平面与法线，条件极值。  考试要求：(1)理解隐函数存在定理；(2)熟练掌握求隐函数（组）偏导数及高阶导数的方法；(3)掌握切线与法平面、切平面与法线的求解；(4)熟练掌握求条件极值的方法。  **十九、含参量积分**  考试内容：含参变量的定积分，含参变量反常积分，一致收敛，含参变量反常积分的分析性质。  考试要求：(1)理解含参量积分的概念与性质；(2)掌握含参量反常积分一致收敛的判定；(3)熟练掌握含参量积分的求值方法。  **二十、曲线积分**  考试内容：第一型曲线积分，第二型曲线积分。  考试要求：(1)理解两类曲线积分的概念；(2)熟练掌握两类曲线积分的计算。  **二十一、重积分**  考试内容：二重积分，三重积分，曲线积分与路径无关的条件。  考试要求：(1)掌握二、三重积分计算方法；(2)理解二、三重积分的变量替换定理；(3)熟练掌握格林公式、曲线积分与路径无关的条件；(4)熟练掌握极坐标及柱面坐标变换计算重积分。  **二十二、曲面积分**  考试内容：第一（二）型曲面积分，高斯公式与斯托克斯公式。  考试要求：(1)理解两类曲面积分的概念；(2)掌握计算两类曲面积分的方法；(3) 熟练掌握高斯公式的应用；(4)理解斯托克斯公式。  **参考书目：**  《数学分析》上、下册第四版，华东师范大学数学系编，高等教育出版社。 |

|  |
| --- |
| **科目代码：**856  **科目名称：高等代数**  **考试范围：**  **一、多项式**  熟练掌握带余除法、转辗相除法以及多项式的最大公因式求解；熟练掌握多项式整除、互素的性质及其推导；熟练掌握重因式的判定、余数定理的应用；熟练掌握求解有理系数多项式有理根的方法；熟练掌握特定整系数多项式不可约性的常用判定方法；了解数域上多项式的定义、运算及其运算规律；了解多项式的因式分解定理、标准分解式、复系数与实系数多项式的因式分解、多项式的根与性质。  **二、行列式**  熟练掌握有规律的高阶行列式的计算；能够熟练应用行列式的基本性质、代数余子式及其性质解决相关的计算问题；熟练掌握拉普拉斯（Laplace）定理在行列式计算中的应用；能够运用克拉默法则求解特定的线性方程组；了解排列、行列式的定义、行列式的基本性质的证明。  **三、线性方程组**  熟练掌握具体向量组的秩和极大线性无关组的求解方法；熟练掌握含参数向量组线性关系的讨论与求解的方法；熟练掌握含参数线性方程组解的讨论与求解的方法；熟练掌握线性方程组解向量的性质、解的结构及其应用；熟练掌握与向量组线性相关性有关基本问题的证明方法；理解线性组合、线性相关、线性无关的定义与性质；了解矩阵、矩阵的秩、矩阵的秩与其子式的关系。  **四、矩阵**  熟练掌握低阶、常见类型矩阵方程的求解；熟练掌握低阶矩阵、常见的特殊类型矩阵和分块矩阵可逆性的判定和求逆矩阵的方法；熟练掌握可逆矩阵、伴随矩阵、有关矩阵秩的常见等式和不等式的应用和证明方法；了解矩阵的定义、运算、运算律；了解可逆矩阵、矩阵的逆矩阵、伴随矩阵的定义；了解初等矩阵、初等变换、矩阵的等价标准形；了解分块矩阵的意义及其运算性质。  **五、二次型**  熟练掌握含参数实二次型定性问题（正定、负定、半正定、不定）的解法；熟练掌握正定二次型（正定矩阵）有关基本性质和常见结论的证明方法；熟练掌握合同变换法化二次型为标准形的方法；了解二次型、二次型的矩阵、线性替换的概念；了解复数域与实数域上二次型的规范形的唯一性，正负惯性指数、符号差的定义。  **六、线性空间**  熟练掌握常见线性空间中子空间的判定、维数和基的求解方法；熟练掌握向量组生成子空间的和与交的基、维数的求解方法；熟练掌握子空间的维数公式及初步应用；熟练掌握两个子空间直和的充要条件、判定和基本证明问题的解法；掌握与向量坐标、基变换和坐标变换有关的基本计算问题的解法；了解线性空间的定义和性质；了解线性空间的基、维数、向量坐标的定义与性质；了解子空间的交与和的定义、性质；了解线性空间同构定义和性质。  **七、线性变换和矩阵相似理论**  熟练掌握方阵的特征多项式、特征值、特征向量的计算方法；熟练掌握方阵对角化的判定条件和涉及具体方阵对角化的计算方法；熟练掌握运用矩阵的相似标准形或者哈密顿-凯莱（Hamilton-Cayley）定理计算矩阵的乘方（多项式）的常用方法；熟练掌握线性变换特征值、特征向量、特征子空间的求解；熟练掌握同一个线性变换在不同基下的矩阵之间的关系；熟练掌握线性变换在某一组基下的矩阵是对角形的充要条件；熟练掌握特殊类型线性变换在某一组基下的矩阵是对角形矩阵的证明方法；熟练掌握与线性变换的值域、核、秩、零度和不变子空间有关的基本证明问题的解法。了解线性变换的定义、性质、运算及运算律；了解线性变换的值域、核、秩、零度的概念等有关理论；了解空间分解为线性变换的不变子空间的直和与线性变换的矩阵之间的关系。  **八、欧几里得空间**  熟练掌握用正交线性替换化实二次型为对角形的计算方法（以及对于实对称矩阵求解正交矩阵，使得为对角形矩阵）；熟练掌握实对称矩阵的特征值、特征向量、特征子空间、合同相似标准形的有关理论及其基本应用，如矩阵分解、正定性的判定与证明等问题；熟练掌握欧式空间中向量的长度、夹角、以及将给定的线性无关的向量组化为标准正交向量组的计算方法（施密特（Schmidt）正交化方法）；熟练掌握正交矩阵的基本性质和判定、证明方法；熟练掌握欧氏空间中正交变换的定义、性质、充要条件，以及常见类型变化正交性的判定和证明方法。了解欧式空间的定义、性质、度量矩阵等概念和理论；了解正交向量组、标准正交基的概念和性质；了解欧式空间子空间的正交性、正交补的概念及性质。  **参考书目：**  《高等代数》第四版，北京大学数学系编，高等教育出版社。  **科目代码：432 科目名称：统计学**  **考试范围：**  **一、统计学的基本概念**  了解统计学的基本概念及统计数据的类型；熟练掌握总体、样本、参数、统计量的基本概念。   1. **数据的搜集**   了解数据的来源、调查和搜集数据的方法；了解数据的误差及如何对误差进行控制。   1. **数据的图表展示**   了解数据预处理的方法，能够对品质数据、数值型数据进行整理及合理地用图表进行展示。   1. **数据的概括性度量**   熟练掌握数据集中程度的度量方式，包括众数、中位数、分位数；熟练掌握数据离散程度的度量方式，包括极差、方差、标准差；掌握异众比率、四分位差、离散系数；了解偏态和峰态的度量方法，包括偏态系数和峰态系数。   1. **概率与概率分布**   了解随机事件的基本概念；熟练掌握事件概率的定义方式、概率的性质及运算法则、条件概率及事件的独立性；熟练掌握一些常见的离散型和连续型随机变量及其概率分布。  **六、统计量及其抽样分布**  熟练掌握统计量的概念、常见统计量的定义及其计算方法；了解抽样分布、渐进分布以及近似分布的概念；熟练掌握卡方分布、t分布、F分布的定义，掌握它们的性质；熟练掌握正态总体的抽样分布的定义及性质。  **七、参数估计**  了解参数估计的相关概念；熟练掌握单个总体均值、方差的区间估计；掌握两个总体均值之差、方差之比例的区间估计。熟练掌握估计量的评价标准（无偏性、有效性和相合性）及样本量的确定方法。  **八、假设检验**  了解假设检验的基本概念、两类错误的计算方法及假设检验的基本流程；熟练掌握单个总体均值、方差的假设检验，掌握两个总体均值之差、方差之比的假设检验。  **九、分类数据分析**  了解分类数据的概念；了解卡方拟合优度检验及列联表独立性检验；了解列联表中的相关测量及应当注意的问题。  **十、方差分析**  了解方差分析的概念、基本思想及其原理；熟练掌握单因素方差分析的基本步骤；掌握多因素方差分析的基本步骤；了解关系强度的测量及如何进行多重比较。  **十一、一元线性回归**  了解变量间关系的度量方法；熟练掌握一元线性回归的模型、参数的最小二乘估计、回归直线的拟合优度、显著性检验；掌握如何对回归方程进行预测,了解如何进行残差分析。  **参考书目：**  《统计学》（第七版），贾俊平等，中国人民大学出版社，2018。 |