2025 年硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码：F0205 科目名称：离散数学

一. 考试要求

主要考察学生对离散数学中集合、关系、 函数、 图论、命题逻辑、一阶谓词逻辑、推理系统、 布尔代数等计算机数学的基本概念、计算和证明方法的理解与掌握情况， 以及应用上述概念和方法 进行应用问题离散建模、计算求解和逻辑推理的能力。注重概念的深入理解、知识的综合运用， 以 及现实问题分析和解决。

二、考试内容

**1.** **逻辑和证明基础**

命题、逻辑联接词、真值表、位操作和位串、命题符号化及应用、逻辑等价和蕴含、命题可满 足性及应用、谓词、量词、量词表达式等价及否定、嵌套量词、谓词逻辑符号化、推理规则、归结、 逻辑证明、证明方法、证明策略、逻辑语义。要求熟练掌握命题逻辑和谓词逻辑的基本概念，掌握 逻辑等价和蕴含分析方法，掌握逻辑推理方法和证明方法，能够熟练运用命题逻辑和谓词逻辑求解 逻辑问题， 了解可满足性问题。

**2.** **基本结构：集合、** **函数、序列、求和**

集合基本概念、集合描述方法、常见集合、集合相等、属于、子集、空集、幂集、集合的基数、 n 元组、笛卡尔乘积、集合运算（交、并、差、补）、集合恒等式、广义交、广义并、集合的计算机 表示、（全） 函数、函数算术、1 对 1 函数、1-1 对应、 内射、满射、双射、 函数运算（逆函数、 函 数的合成）、若干重要函数、部分函数、序列、算术级数、几何级数、递推关系、一些特殊序列、累 加、基数比较关系（=，≥ , ≤ , <, >）、可数集、不可数集、基数关系证明。要求熟练掌握集合的基 本概念、集合的运算；熟练掌握函数、 函数的运算及其证明；熟练掌握级数、累加；掌握基数比较 和函数的关系、可数集。

**3.** **归纳和递归**

数学归纳法原理、数学归纳法运用、强归纳法原理、强归纳法运用、 良序性质、递归定义函数、 归纳定义法、递归定义的集合和结构、结构归纳法、结构归纳法的运用、广义归纳法、递归算法、 递归算法正确性证明、递归和迭代。要求熟练掌握数学归纳法、强归纳法和结构归纳法，能够熟练 运用归纳定义法；掌握递归和递归算法的基本概念，能够较熟练编写递归算法； 了解递归算法正确 性证明。

**4.** **关系**

二元关系基本概念、关系与函数、二元关系的性质（ 自反、对称、反对称、传递）及其证明、 关系的运算、n-元关系基本概念、n-元关系的运算、关系与数据库、关系的表示（关系矩阵、关系 图）、关系的闭包、等价关系、等价类、划分、偏序、全序、 良序归纳原理、哈斯图、最大（小）元、 极大（小）元、上（ 下）界、上（ 下）确界、格、拓扑排序。要求熟悉集合、关系和函数的关联关 系；掌握关系的性质判定和运算；熟悉关系与关系数据库的关系；掌握等价关系、序关系，能够证 明相关性质； 了解格和拓扑排序。

**5.** **图**

图的基本概念、 图模型、 图的基本术语和特殊类型图、二部图和匹配、 图的应用、 图的运算、 图的表示、 图同构、路径和连通性、欧拉路径和哈密顿路径及其应用、最短路径算法、平面图及其 应用、欧拉公式、库拉托瓦斯基定理、 图的着色问题。要求熟悉图的基本概念和术语；掌握最短路 径算法；熟悉路径和连通性；较熟练掌握图的性质证明；较好掌握二部图和平面图。

树的基本概念和术语、树建模、树的性质及其证明、树的应用、二叉树、树的遍历算法、树的 编码、生成树、最小生成树、回溯。要求熟悉树的基本概念；掌握树的算法和性质证明； 能够使用 树进行建模和应用；掌握各种树的遍历算法；掌握回溯法。

**7.** **布尔代数**

布尔函数、布尔表达式、布尔代数恒等式、对偶、布尔代数定义、范式展开、逻辑门、 电路、 电路极小化。要求掌握布尔表达式变换方法；熟悉布尔代数与电路的关联关系； 了解布尔代数。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 2 小时，满分 100 分。

题型包括：计算题、证明题、分析题、推理题等。

四、参考书目

1.*Discrete* *Mathematics* *and* *Its* *Applications* (7th edition), Kenneth H. Rosen, ISBN:978-0-07-338309-5, McGraw-Hill, 2012.

2.《离散数学》，王兵山、张强、毛晓光主编，国防科技大学出版社，2001.