

河北工业大学理学院硕士研究生 复试科目考试大纲

科目代码：F1101 科目名称：数学基础

适用专业：数学

一、考试要求

本大纲适用于河北工业大学理学院数学专业研究生招生复试，本科目内容涵盖实变函数与概率论两部分。主要考查对基本概念、基本理论、基本思想和方法技巧的理解，以及运用所学知识分析和解决问题的能力。

二、考试形式

试卷包括选择题、判断题、计算题、证明题等。考试时间为 2 小时，总分为 100 分。

三、考试内容

（一）集合与 n 维欧氏空间

1. 集合及其运算；2. 集合的基数，可数与不可数集合；3. 内点，聚点，边界点，致密性定理；4. 开集，闭集，完备集；5. 集合之间的距离。

（二）测度理论

1. 外测度及其性质；2. 可测集合；3. 开集的可测性。

（三）可测函数

1. 可测函数的定义和性质；2. 叶果洛夫定理；3. 可测函数的结构，鲁津定理；4. 依测度收敛。

（四）勒贝格积分理论

1. 非负函数的积分；2. 可积函数；3. 富比尼定理；4. 微分与不定积分。

（五）事件与概率

1. 事件的关系与运算；2. 古典概型与几何概型的定义及概率计算；3. 概率的公理化定义、概率空间、概率的基本性质。

（六）条件概率与事件独立性

1. 条件概率、全概率公式、贝叶斯公式；2. 事件的独立性；3. 伯努利概型及相关的离散型分布。

（七）随机变量与分布函数

1. 随机变量的定义、分布函数的概念与性质；2. 离散型随机变量与连续型随机变量的定义及其有关的分布；3. 随机向量及其有关的分布；4. 边际分布与条件分布的概念及其求法；5. 随机变量的独立性及其等价定义；6. 随机变量的函数的分布与随机向量的函数的分布；7. 随机向量的变换；8. 随机变量的函数的独立性。

（八）数字特征与特征函数

1. 数学期望的定义、性质、常见分布的期望和随机变量函数的期望；2. 方差的定义、性质，常见分布的方差，切比雪夫不等式，相关系数，矩；3. 特征函数的定义与性质。

（九）极限定理

1. 随机变量序列的四种收敛性及其相互关系；2. 切比雪夫大数定律，马尔可夫大数定律，伯努利大数定律，泊松大数定律，辛钦大数定律；3. 中心极限定理。

四、参考书目

1. 《实变函数论》，第四版，江泽坚、吴智泉、纪友清编著，高等教育出版社，2019.
2. 《实变函数》，程伟，吕勇，尹会成编著，高等教育出版社，2025.
3. 《概率论基础》，第四版，李贤平编著，高等教育出版社，2026.
4. 《概率论》，李增沪，张梅，何辉编著，高等教育出版社，2025.