

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

数学基础涵盖《实变函数》和《概率论》内容，适用于河北工业大学理学院数学专业研究生招生复试。主要考察对基本概念、基本理论、基本思想和方法技巧的理解，以及能够运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式

试卷主要包括判断题、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. 两集合之间的距离。

（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. Egoroff 定理；3. 可测函数的结构，Lusin 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。

（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. 概率空间中概率的定义、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. 伯努利概型及其中的离散型分布。

（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，马尔科夫大数定律，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》，江泽坚等编著，高等教育出版社，1998.
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》（第三版），李贤平编著，高等教育出版社，2018.
4. 《概率论》，李增沪，张梅，何辉编著，高等教育出版社，2025.