

# 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 $n$ 维欧式空间

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》第四版，江泽坚等编著，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.