

2021 年重庆邮电大学博士研究生入学考试 《随机过程》考试大纲

一. 总体要求

要求考生全面系统地掌握随机过程的有关理论, 具备较强的分析问题与解决问题的能力, 并能灵活运用。

二. 具体内容及要求

1. 概率空间、随机变量及数字特征

考试内容:

概率空间的概念、随机变量及其分布函数、随机变量的数字特征、特征函数、母函数、 n 维正态分布、条件期望。

考试要求:

- (1) 了解概率空间的概念。
- (2) 理解随机变量的概念, 掌握分布函数、密度函数的基本性质。
- (3) 理解随机变量的期望、方差、协方差、特征函数、母函数概念, 掌握其基本性质, 会求随机变量的期望、方差、协方差、特征函数、母函数。
- (4) 掌握 n 维正态分布的性质。
- (5) 理解条件概率、条件分布函数、条件密度函数的概念, 理解独立随机变量的概念, 掌握条件随机变量的期望性质, 会应用全数学期望公式。

2. 随机过程的基本概念

考试内容:

随机过程的概念、随机过程的分布函数族、随机过程的数字特征、正交增量过程、独立增量过程、正态过程、维纳过程、复随机过程。

考试要求:

- (1) 理解随机过程的概念、随机过程的分布函数族, 充分理解随机过程的存在性定理的数学及工程意义, 会求随机过程的均值函数、方差函数、相关函数, 协方差函数。
- (2) 理解正交增量过程、独立增量过程、平稳增量过程、平稳独立增量过程、正态过程、维纳过程的概念。
- (3) 理解复随机过程的概念。

3. 泊松过程

考试内容:

泊松过程的概念、泊松过程的数字特征、时间间隔与等待时间分布、到达时间的条件分布、非齐次泊松过程及数字特征、复合泊松过程及数字特征。

考试要求:

- (1) 理解泊松过程的概念、掌握两种定义。
- (2) 掌握泊松过程的基本性质、会求泊松过程的数字特征、时间间隔与等待时间的分布、到达时间的条件分布。
- (3) 理解非齐次泊松过程的概念、会求其数字特征。
- (4) 理解复合泊松过程、会求其数字特征。

4. 马尔可夫链

考试内容:

马尔可夫过程的概念、马尔可夫链的概念、马尔可夫链的转移概率、马尔可夫链的状态分类、常返性的判别及其性质、状态空间的分解、状态转移概率的渐近性质与平稳分布。

考试要求:

- (1) 了解马尔可夫过程的概念，马尔科夫性及工程意义，理解马尔可夫链的概念。
- (2) 掌握马尔可夫链的状态转移概率性质、会根据状态转移概率描绘状态转移图、会确定实际马氏链的转移概率、转移矩阵。
- (3) 理解状态的周期、常返概念，会求状态的周期、会判断状态的常返性、会分解状态空间。
- (4) 掌握状态转移概率的渐近性质。
- (5) 掌握其绝对概率分布、极限分布、平稳分布的概念及计算方法。

5. 连续时间的马尔可夫链

考试内容:

连续时间的马尔可夫链的概念、状态转移速率、柯尔莫哥洛夫微分方程、生灭过程。

考试要求:

- (1) 理解连续时间的马尔可夫链的概念、掌握连续时间的马尔可夫链的基本性质、掌握连续时间的马尔可夫链与泊松过程的关系。

(2) 理解状态转移速率的概念、理解柯尔莫哥洛夫微分方程、会根据该方程求状态转移概率。

6. 随机分析

考试内容：

随机过程的极限概念及基本性质、随机过程的均方连续及性质、随机过程的均方导数及性质、随机过程的均方积分及性质。

考试要求：

(1) 了解随机序列的极限概念、理解随机序列的处处收敛、几乎处处收敛、依概率收敛、均方收敛概念及关系、掌握随机序列的均方收敛的基本性质。

(2) 理解二阶矩过程的均方收敛概念，掌握均方极限的运算性质，随机过程的均方连续的概念，掌握随机过程的均方连续与相关函数的关系。

(3) 理解随机过程的均方导数的概念，掌握随机过程的均方导数与相关函数的关系，掌握随机过程的均方导数基本性质。

(4) 理解随机过程的均方积分的概念，掌握随机过程的均方积分与相关函数的关系，掌握随机过程的均方积分基本性质。

7. 平稳随机过程

考试内容：

平稳随机过程的概念、联合平稳过程、平稳随机过程的相关函数的性质、平稳过程的遍历性、平稳过程的谱密度及性质、窄带过程及白噪声过程的谱密度、联合平稳过程的互谱密度。

考试要求：

(1) 理解严平稳过程、宽平稳过程和联合平稳过程的数学定义及工程意义，掌握平稳随机过程的自（互）相关函数的性质。

(2) 理解平稳过程的遍历性概念、会求平稳过程的时间均值和时间相关函数、会判断平稳过程的遍历性。

(3) 理解平稳过程的谱密度的概念、掌握平稳过程的谱密度性质，掌握谱密度与相关函数的关系。

(4) 理解窄带过程及白噪声过程的概念、会根据其谱密度求相关函数。

(5) 理解联合平稳过程的互谱密度、掌握联合平稳过程的互谱密度性质，掌握联合平稳过程的互谱密度与互相关函数的关系。

三、参考书

- 1、《随机过程》（第四版），刘次华编著，华中科技大学出版社（2008）
- 2、《随机过程》，毛用才、胡奇英编著，西安电子科技大学出版社（2004）