

# 博士研究生基础能力考核

## 《随机过程》(2101) 考试大纲

命题方式	招生单位自命题	科目类别	初试
满分	100 分		
考试方式和考试时间 闭卷, 180 分钟			
<p>一. 总体要求</p> <p>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。</p> <p>二. 具体内容及要求</p> <p>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、<math>n</math> 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 <math>n</math> 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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>			

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，马尔可夫性及工程意义，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。

### 参考书目

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）

### 备注

# 博士研究生基础能力考核

## 《数字信号处理》(3101) 考试大纲

命题方式	招生单位自命题	科目类别	初试
满分	100 分		
考试方式和考试时间 闭卷, 180 分钟			
<b>一、考试要求</b> <p>《数字信号处理》是信息与通信工程、电路与系统、电磁场与微波技术等专业硕士研究生必须掌握的专业基础理论课程。该课程要求考生全面系统地掌握数字信号处理的基本理论、基本分析方法、基本算法原理及其实现方法, 并对数字信号处理的理论和应用问题有较强的分析与解决问题的能力。</p>			
<b>二、考试内容</b>			
1、离散时间信号与系统			
(1) 常用序列、序列的运算、序列的周期性、序列的能量;			
(2) 线性移不变系统及其性质、系统的因果性和稳定性的判断;			
(3) 常系数线性差分方程;			
(4) 连续时间信号的抽样。			
2、 $z$ 变换与离散时间傅里叶变换 (DTFT)			
(1) $z$ 变换的定义、收敛域及 $z$ 反变换;			
(2) $z$ 变换的基本性质和定理;			
(3) 序列的 $z$ 变换与连续信号的拉普拉斯变换、傅立叶变换的关系;			
(4) 离散时间傅立叶变换的定义及其性质;			
(5) 周期序列的傅里叶变换;			
(6) 离散系统的频率响应。			
3、离散傅里叶变换 (DFT)			
(1) 周期序列的离散傅立叶级数 (DFS) 及其性质;			
(2) 离散傅里叶变换 (DFT) 及其性质;			
(3) 频域抽样理论;			
(4) 利用 DFT 计算模拟信号的傅里叶变换 (级数) 对。			
4、快速傅里叶变换 (FFT)			
(1) 按时间抽选 (DIT) 的基-2FFT 算法 (库利-图基算法);			
(2) 按频率抽选 (DIF) 的基-2FFT 算法 (桑德-图基算法);			
(3) 离散傅立叶反变换 (IDFT) 的快速计算方法;			

- (4)  $N$  为复合数的 FFT 算法—混合基算法;
- (5) 基-4FFT 算法;
- 5、数字滤波器的基本结构
  - (1) 无限长单位激励响应 (IIR) 滤波器的基本结构;
  - (2) 有限长单位激励响应 (FIR) 滤波器的基本结构;
  - (3) 数字滤波器的格型结构;
- 6、无限长单位冲激响应 (IIR) 数字滤波器的设计方法
  - (1) 最大与最小相位系统和全通系统;
  - (2) 脉冲响应不变法设计 IIR 数字滤波器;
  - (3) 用双线性变换法设计 IIR 数字滤波器。
- 7、有限长单位冲激响应 (FIR) 数字滤波器的设计方法
  - (1) 线性相位 FIR 滤波器的特点;
  - (2) 窗函数设计法;
  - (3) 频率抽样设计法;
  - (4) 设计 FIR 滤波器的最优化方法;
  - (5) IIR 与 FIR 数字滤波器的比较。
- 8、信号的抽取与插值
  - (1) 用整数  $D$  的抽取—降低抽样率;
  - (2) 用整数  $I$  的抽取—提高抽样率;
  - (3) 用有理数  $I/D$  做抽样率的转换。
- 9、数字信号处理中的有限字长效应
  - (1) A/D 转换的量化效应;
  - (2) 数字滤波器的系数量化效应;
  - (3) 数字滤波器运算中的有限字长效应;
  - (4) FFT 算法中的有限字长效应。

### 参考书目

- 1、《数字信号处理教程 (第四版)》, 程佩青, 清华大学出版社, 2013.2
- 2、《数字信号处理 (第三版)》, 高西全等, 西安电子科技大学出版社, 2008.8

### 备注