数字信号处理考试大纲

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

数字信号处理是成人高等教育考试电子信息工程专业（本科）的必修类专业基础课，它是一门理论性和实践性要求都较强的课程，主要研究如何分析和处理离散时间信号的基本理论和方法。本课程可以培养学生对数字信号处理系统化的概念，使学生正确理解其基本理论、基本原理和一般方法，为进一步学习专业知识奠定基础。本课程强调工程理念，重视提高学生的逻辑思维能力，使学生能够综合应用所学知识分析解决工程问题，重在启发引导，激发学生的主观能动性，促进自主性学习和创造性工作，培养学生解决问题的能力。

二、课程目标与基本要求

通过数字信号处理课程的学习，使学生掌握数字信号处理的基础理论和概念，掌握数字信号的分析方法和处理技能，具有初步的算法分析、数字系统设计和仿真能力，能从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题和解决问题。通过本课程理论学习和实践操作，应考学生应达到以下要求：了解数字信号处理的基本概念、特点，理解并掌握数字信号处理的基本原理、基本分析方法、滤波器的分析设计方法并能够用于分析和解决实际问题，从而提高分析问题和解决问题的能力。

三、与本专业其他课程的关系

数字信号处理是电子信息工程专业的一门重要的专业必修课程，在电子信息工程专业中占有重要的地位。本课程的主要前修课程是：《信号与系统》、《工程数学》、《高等数学》、《数字电路》，这四门课程可以帮助学生了解数字信号处理的相关基础知识，了解相关数学变换的基础知识，为学习数字信号处理这门课奠定基础。

第二部分 课程内容与考核要求

第1章 时域离散信号和时域离散系统

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求理解时域离散信号与系统的基本概念；熟练掌握常用典型序列和序列的基本运算；熟练掌握系统的线性、时不变、因果、稳定的概念及判定方法；深刻理解奈奎斯特抽样定理的内容；了解描述该线性时不变系统的数学模型——常系数线性差分方程。

二、考核知识点与考核要求

1.1 引言（不做要求）

1.2 时域离散信号

1.2.1 常用的典型序列（次重点）

1.2.2 序列的运算（次重点）

1.3 时域离散系统

1.3.1 线性系统（次重点）

1.3.2 时不变系统（次重点）

1.3.3 线性时不变系统及其输入与输出之间的关系（次重点）

1.3.4 系统的因果性和稳定性（次重点）

1.4 时域离散系统的输入输出描述法——线性常系数差分方程

1.4.1 线性常系数差分方程(一般)

1.4.2 线性常系数差分方程的求解(一般)

1.5 模拟信号数字处理方法

1.5.1 采样定理及A/D变换（重点）

1.5.2 将数字信号转换成模拟信号(一般)

第2章 时域离散信号和系统的频域分析

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握并应用时域离散信号的傅里叶变换和Z变换。深刻理解Z变换、时域离散信号的傅里叶变换的基本概念；掌握系统函数与频率响应的概念；了解周期序列的离散傅里叶级数的概念；熟练掌握Z变换的运算、性质及逆Z变换的计算。

二、考核知识点与考核要求

2.1 引言（不做要求）

2.2 时域离散信号的傅里叶变换的定义及性质

2.2.1 时域离散信号傅里叶变换的定义（次重点）

2.2.2 时域离散信号傅里叶变换的性质（次重点）

2.3 周期序列的离散傅里叶级数及傅里叶变换表示式

2.3.1 周期序列的离散傅里叶级数（一般）

2.3.2 周期序列的离散傅里叶变换表示式（不做要求）

2.4 时域离散信号的傅里叶变换与模拟信号傅里叶变换之间的关系（不做要求）

2.5 序列的Z变换

2.5.1 Z变换的定义(重点)

2.5.2 序列特性对收敛域的影响(重点)

2.5.3 逆Z变换(重点)

2.5.4 Z变换的性质和定理(重点)

2.5.5 利用Z变换解差分方程(重点)

2.6 利用Z变换分析信号和系统的频响特性

2.6.1 频率响应函数与系统函数（重点）

2.6.2 用系统函数的极点分布分析系统的因果性和稳定性（重点）

2.6.3 利用系统的极零点分布分析系统的频率响应特性（一般）

2.6.4 几种特殊系统的系统函数及其特点（一般）

第3章 离散傅里叶变换（DFT）

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握并应用离散傅里叶变换。深刻理解离散傅里叶变换的定义及性质；理解频域抽样理论；熟练掌握利用DFT计算线性卷积及对信号进行谱分析的方法。

二、考核知识点与考核要求

3.1 离散傅里叶变换的定义及物理意义

3.1.1 DFT的定义（次重点）

3.1.2 DFT与傅里叶变换和Z变换的关系（重点）

3.1.3 DFT的隐含周期性（一般）

3.1.4 利用MATLAB计算序列的DFT（不做要求）

3.2 离散傅里叶变换的基本性质

3.2.1 线性性质（次重点）

3.2.2 循环移位性质（一般）

3.2.3 循环卷积定理（次重点）

3.2.4 复共轭序列的DFT（不做要求）

3.2.5 DFT的共轭对称性（不做要求）

3.3 频率域采样(一般)

3.4 DFT的应用举例

3.4.1 用DFT计算线性卷积（次重点）

3.4.2 用DFT对信号进行谱分析（一般）

第4章 快速傅里叶变换（FFT）

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握并应用快速傅里叶变换。了解直接计算DFT存在的问题及改进途径；深刻理解按时间抽取和按频率抽取基2FFT算法原理及运算规律；了解IDFT的快速算法。

二、考核知识点与考核要求

4.1 引言（不做要求）

4.2 基2FFT算法

4.2.1 直接计算DFT的特点及减少运算量的基本途径（重点）

4.2.2 时域抽取法基2FFT基本原理（重点）

4.2.3 DIT-FFT算法与直接计算DFT运算量的比较（重点）

4.2.4 DIT-FFT的运算规律及编程思想（重点）

4.2.5 频域抽取法FFT（DIF-FFT）（重点）

4.2.6 IDFT的高效算法（一般）

4.3 进一步减少运算量的措施（不做要求）

4.4 其它快速算法简介（不做要求）

第5章 时域离散系统的网络结构

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握并应用IIR和FIR系统基本网络结构。了解用信号流图表示网络结构的方法；熟练掌握IIR和FIR系统的特点及基本结构。

二、考核知识点与考核要求

5.1 引言（不做要求）

5.2 用信号流图表示网络结构（次重点）

5.3 IIR系统基本网络结构（重点）

5.4 FIR系统基本网络结构（重点）

5.5 FIR系统的线性相位结构（次重点）

5.6 FIR系统的频率采样结构（不做要求）

5.7 格型网络结构（不做要求）

第6章 无限脉冲响应数字滤波器的设计

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握并应用IIR数字滤波器的设计方法。理解数字滤波器的概念；熟练掌握脉冲响应不变法和双线性变换法；了解设计IIR - DF的频率变换法。

二、考核知识点与考核要求

6.1 数字滤波器的基本概念（次重点）

6.2 模拟滤波器的设计

6.2.1 模拟低通滤波器的设计指标及逼近方法（一般）

6.2.2 巴特沃斯低通滤波器的设计（一般）

6.2.3 切比雪夫滤波器的设计（一般）

6.2.4 椭圆滤波器的设计（不做要求）

6.2.5 五种类型模拟滤波器的比较（不做要求）

6.2.6频率变换与模拟高通、带通、带阻滤波器的设计（一般）

6.3 用脉冲响应不变法设计IIR数字低通滤波器（重点）

6.4 用双线性变换法设计IIR数字低通滤波器（重点）

6.5 数字高通、带通和带阻滤波器的设计（不做要求）

第7章 有限脉冲响应数字滤波器的设计

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握并应用FIR数字滤波器的设计方法。深刻理解具有线性相位FIR滤波器的条件和特点；熟练掌握窗函数法和频率采样法。

二、考核知识点与考核要求

7.1 线性相位FIR数字滤波器的条件和特点（重点）

7.2 利用窗函数法设计FIR滤波器

7.2.1 窗函数法设计原理（重点）

7.2.2 典型窗函数介绍（一般）

7.2.3 用窗函数法设计FIR滤波器的步骤（重点）

7.2.4 窗函数法的MATLAB设计函数简介（不做要求）

7.3 利用频率采样法设计FIR滤波器（重点）

7.4 利用等波纹最佳逼近法设计FIR数字滤波器（不做要求）

7.5 IIR和FIR数字滤波器的比较（一般）

7.6 几种特殊类型滤波器简介（不做要求）

7.7 滤波器分析设计工具FDATool（不做要求）

第8章 多采样率数字信号处理（不做要求）

第9章 数字信号处理的实现（不做要求）

第三部分 有关说明与实施要求

一、教材

**1、指定教材**

《数字信号处理》(第四版)， 高西全、丁玉美编著，西安电子科技大学出版社，2016年版

二、考试内容

本课程考试内容覆盖到章，适当突出重点。其中，第八、九章不做要求（各章中不做要求的节在各章的考核要求中）。

三、自学方法指导

1、考生自学时，应仔细阅读本大纲，明确大纲规定的课程内容和考试范围及所列各章中考核的知识点及对知识点的能力层次要求和考核要求，以便突出重点，有的放矢地掌握课程内容。

2、根据考核知识点和考核要求，认真阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本原理和基本概念必须深刻理解，对基本方法必须牢固掌握，并融会贯通，在头脑中建立完整的知识体系。

3、在本课程的学习中，不可避免的涉及Z变换、傅里叶变换等数学问题，因此，在自学过程中应对相关数学知识进行复习，以便熟练应用。

4、在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。

5、完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，理解教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

四、对社会助学的要求

1、应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。

2、应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核要求。

3、辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。

4、辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡"认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通"的方法。

5、辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。注意对应考者能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。

6、要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。

7、助学学时：本课程共4学分，建议总课时72学时，其中助学课时分配如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第一章 | 时域离散信号和时域离散系统 | 10 |
| 第二章 | 时域离散信号和系统的频域分析 | 18 |
| 第三章 | 离散傅里叶变换（DFT） | 10 |
| 第四章 | 快速傅里叶变换（FFT） | 10 |
| 第五章 | 时域离散系统的网络结构 | 6 |
| 第六章 | 无线脉冲响应数字滤波器的设计 | 8 |
| 第七章 | 有限脉冲响应数字滤波器的设计 | 10 |
| 合 计 | | 72 |

五、关于命题的若干规定

1、 本大纲各章所提到的内容和考核要求都是考试内容。本课程的考试应根据本大纲规定的内容来确定考试范围和考核要求。

2、试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为2：3：3：2。

3、每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占65%，次重点占25%，一般占10%。

4、试题类型一般分为：选择题、判断题、填空题、简答题、计算题。

5、考试采用闭卷笔试，考试时间90分钟，采用百分制评分，60分合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题

1.时间离散而幅度量化的信号是：

A.数字信号； B.连续信号； C.离散时间信号； D.奇异信号；

二、判断题

1.零初始状态下，可以用线性常系数差分方程表征一个线性时不变的因果系统。（ ）

三、填空题

1.一个因果稳定系统的系统函数H（Z）的全部极点必须在\_\_\_\_\_\_\_\_内。

四、简答题

1.比较FIR与IIR数字滤波器的优缺点。

五、计算题

1.模拟低通滤波器，用脉冲响应不变法求数字滤波器系统函数。