

生物医学工程综合考试大纲

I . 考试性质

生物医学工程综合考试是为我校招收学术型生物医学工程专业的硕士研究生而设置的考试科目, 我校自命题。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读学术型生物医学工程专业硕士研究生所需要的生物医学工程有关学科的基础知识和基础技能, 评价的标准是高等学校医学及相关专业优秀本科毕业生能达到的及格或及格以上水平, 以利于各高等院校和科研院所择优选拔, 确保硕士研究生的招生质量。

II . 考查目标

生物医学工程综合考试范围为生物信号处理和医学图像处理两门课程。要求考生系统掌握上述课程的基本理论、基本知识和基本技能, 能够运用所学的基本理论、基本知识和基本技能综合分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

III. 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分, 考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

生物信号处理 75 分; 医学图像处理 75 分。

试卷题型结构

单项选择题 第 1-30 小题, 每小题 2 分, 共 60 分

计算题 第 31-36 小题, 每小题 15 分, 共 90 分

IV. 考查内容

一、数字信号处理

1. 信号基本知识

(1) 典型序列: 单位取样序列、单位阶跃序列、单位矩形序列、正弦序列、实指数序列

(2) 序列的运算: 加法、乘法、翻转、移位、尺度变化、卷积

2. 系统基本知识

(1) 系统的性质: 线性、时不变性、稳定性、因果性

(2) 奈奎斯特采样定理

3. 离散时间傅里叶变换 (DTFT)

(1) 离散时间傅里叶变换定义

(2) 离散时间傅里叶性质: 周期性、线性、时移、频移、卷积等

4. 离散傅里叶变换 (DFT)

(1) 离散傅里叶变换定义及其与离散时间傅里叶变换的区别与联系

(2) 离散傅里叶性质: 周期性、线性、循环移位、时移、频移等

5. 圆周卷积 (循环卷积) 定义、利用圆周卷积 (循环卷积) 求线性卷积

6. Z 变换

(1) Z 变换的定义及其与拉普拉斯变换的关系

(2) 有限长序列、左边序列、右边序列、双边序列收敛域的求解

(3) 部分分式展开法求 Z 的逆变换

- (4) Z 变换的性质
- 7. 系统函数
 - (1) 系统函数定义、因果稳定性
 - (2) 系统频率响应的几何分析法
- 8. 快速傅里叶变换
 - (1) 旋转因子的性质
 - (2) 按时间抽取的快速傅里叶变换的原理
 - (3) 按频率抽取的快速傅里叶变换的原理
 - (4) 实序列的快速傅里叶变换算法
- 9. 数字滤波器的基本概念、技术指标
- 10. 无限冲激响应数字滤波器
 - (1) 无限冲激响应数字滤波器结构特点
 - (2) 巴特沃斯、切比雪夫模拟低通滤波器的设计
 - (2) 脉冲响应不变法设计无限冲激响应数字滤波器
 - (3) 双线性变换法设计无限冲激响应数字滤波器
 - (4) 频率转换及高通、带通、带阻滤波器的设计
- 11. 有限冲激响应数字滤波器
 - (1) 有限冲激响应数字滤波器结构特点
 - (2) 线性相位有限冲激响应数字滤波器的条件与特点
 - (2) 利用窗函数设计有限冲激响应数字滤波器
 - (3) 利用频率采样法设计有限冲激响应数字滤波器
- 12. 无限冲激响应数字滤波器与有限冲激响应数字滤波器的区别

二、医学图像处理

- 1. 图像基本概念
 - (1) 像素、分辨率、色彩空间、位深
 - (2)、数字图像坐标系、表示方法
 - (3) 图像质量和分辨率的关系
- 2. 图像增强
 - (1) 空域增强：灰度映射、直方图均衡化、图像间运算的原理和应用
 - (2) 模板运算：像素间联系、模板运算的原理和分类、线性和非线性滤波
 - (2) 频域增强：基本原理、频域滤波器、同态滤波器
- 3. 图像恢复
 - (1) 常见噪声的分类及特点、图像退化模型、
 - (2) 常见的均值滤波器的原理、特点和应用
 - (3) 常见排序类滤波器的原理、特点和应用
 - (4) 有约束和无约束恢复的原理和常用方法
 - (5) 图像的仿射变换、几何校正
- 4. 图像重建
 - (1) 投影重建方式
 - (2) 投影重建原理基本要求
 - (3) 反投影重建、迭代法重建、代数法重建
- 5. 图像编码
 - (1) 数据冗余的定义和种类、图像压缩原理、编码原理

- (2) 哈夫曼编码、香浓法诺编码、算数编码的编解码原理和应用
- (3) 位平面编码、二维游程编码的编解码原理和应用
- (4) 基于符号的编解码原理和应用
- (5) LZW 编解码的原理和应用
- 6. 彩色图像处理
 - (1) 彩色的本质、彩色的表示，色调、亮度、饱和度和色度图
 - (2) 彩色视觉模型：RGB 模型和 HIS 模型以及相互转换
 - (3) 彩色图像增强：伪彩色增强、假彩色增强、真彩色增强
- 7. 图像处理 MATLAB
 - (1) 图像处理基本函数
 - (2) 图像增强、图像恢复、图像配准、图像编码的相关函数

V. 主要参考书目

1. 《数字信号处理及 MATLAB 实现》(刘芳主编 中国人民大学出版社)
2. 《图像工程上册——医学图像护理》，章毓晋主编，清华大学出版社