目录

全国硕士研究生入学统一考试

信号与系统考试大纲

I 考查目标

目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备攻读仪器科学与技术硕士研究生所必须的基本素质、一般能力和培养潜能，以利用选拔具有发展潜力的优秀人才入学，为国家的经济建设培养具有良好职业道德、法制观念和国际视野、具有较强分析与解决实际问题能力的高层次、应用型、复合型的专业人才。信号与系统考试要求考生掌握有关的基本理论和方法技能。

具体来说。要求考生：

1. 掌握信号与系统的基本概念。
2. 掌握时域分析和处理信号与系统的常用方法与手段。
3. 掌握频域与变换域分析和处理信号与系统的常用方法与手段。

II 考试形式和试卷结构

一、 试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间 180 分钟。

二、 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。允许使用计算器，但不得使用带有公式和文本存储功能的计算器。

三、 试卷内容与题型结构

信号与系统　　150 分，有以下四种题型：

填空题

选择题

名词和概念解释说明题

计算分析题

四、 主要参考书目

《信号与系统（上、下册）（第 3 版）》，郑君里、应启珩，杨为理编，北京：高等教育出版社，2011。

III 考查内容

1、 概论

（1） 掌握信号的基本分类方法，以及指数信号、正弦信号、复指数信号、钟形信号的定义和表示方法。

（2） 掌握信号的移位、反褶、尺度倍乘、微分、积分以及两信号相加或相乘，熟悉在运算过程中表达式对应的波形变化。

（3） 掌握阶跃信号与冲激信号的定义与性质。

（4） 掌握信号的直流与交流、奇与偶、脉冲、实部与虚部、正交函数等分解方法。

（5） 掌握系统的分类，连续时间系统与离散时间系统、线性系统与非线性系统、时变系统与时不变系统、因果与非因果系统的定义和物理意义，熟悉各种系统的数学模型。

（6） 掌握线性时不变系统的基本特性，叠加性与均匀性、时不变性，微分特性。

2、 连续时间系统的时域分析

（1） 熟悉微分方程式的建立与求解。

（2） 掌握零输入响应和零状态响应的定义与基本求解方法。

（3） 掌握冲激响应与阶跃响应定义与基本求解方法。

（4） 熟练掌握卷积的定义、性质和计算。

3、 傅里叶变换

（1） 掌握周期信号的傅里叶级数，三角函数形式和指数形式；

（2） 理解典型周期信号（周期矩形信号）频谱的特点；

（3） 熟练掌握傅立叶变换定义及绝对可积条件；

（4） 掌握典型非周期信号，单边指数信号、双边指数信号、矩形脉冲信号、钟形脉冲信号、升余弦脉冲信号的傅立叶变换；

（5） 熟练掌握冲激函数和阶跃函数的傅立叶变换；

（6） 掌握傅立叶变换的基本性质，对称性、线性、奇偶虚实性、尺度变换特性、时移特性、频移特性、微分特性、积分特性，卷积定理；

（7） 掌握周期信号（正弦和余弦信号、一般周期信号）的傅立叶变换；

（8） 理解抽样信号的傅立叶变换；

（9） 熟练掌握时域抽样定理。

4、 拉普拉斯变换

（1） 深入理解拉普拉斯变换的定义、应用范围、物理意义及收敛域；

（2） 掌握常用函数的拉氏变换，阶跃函数、指数函数、冲激函数；

（3） 熟练掌握拉氏变换的性质，线性、原函数积分、原函数微分、延时、S 域平移、尺度变换、初值定理、终值定理、卷积定理；

（4） 掌握求拉普拉斯逆变换的常用方法；

（5） 深入理解系统函数的定义及物理意义；

（6） 熟练掌握系统零、极点分布与其时域特征的关系；

（7） 熟练掌握系统零、极点分布与系统的频率响应的关系；

（8） 深入理解系统稳定性的定义与判断。

5、 滤波、调制与抽样

（1） 掌握利用系统函数求响应的方法，理解其物理意义；

（2） 深入理解无失真传输的定义、特性；

（3） 理解理想低通滤波器的频域特性和冲激响应、阶跃响应；

（4） 理解系统的物理可实现性、佩利-维纳准则；

（5） 掌握调制与解调以及带通滤波器的运用；

6、 离散时间系统的时域分析

（1） 掌握离散时间信号-序列的分类与运算；

（2） 掌握离散时间系统的数学模型及求解；

（3） 深入理解单位样值响应；

（4） 熟练掌握离散卷积和的定义，性质与计算等。

7、 离散时间信号与系统的 Z 变换分析

（1） 深入理解 Z 变换的定义与收敛域；

（2） 掌握典型序列的 Z 变换；

（3） 掌握求逆 Z 变换的常用方法；

（4） 熟练掌握 Z 变换的性质，线性，位移、z 域微分、z 域尺度变换、初值定理、中值定理、卷积定理

（5） 理解 Z 变换与拉普拉斯变换的关系；

（6） 掌握差分方程的 Z 变换求解；

（7） 深入理解离散系统的系统函数；

（8） 了解离散系统的频率响应；

IV. 题型示例

一、填空（30 分）

1. 信号 $\cos(10t)-\cos(30t)$ 的周期是________________________________

2. $\int_{-\infty}^{\infty}(t+\sin t)\delta\left(t-\frac{\pi}{6}\right)=$ ____

3. 画出系统 $\frac{d}{dt}r(t)+a_0r(t)=b_0e(t)+b_1\frac{d}{dt}e(t)$ 的仿真框图_______________

4. $f(t)=\int_{-\infty}^{\infty}2\delta(t)\frac{\sin(2t)}{t}dt=$ __________________________________

5. 系统函数为 $H(s)=\frac{s^2+1}{s^2+5s+6}$ 则系统的零,极点图为__________________

6. $f(t)=S\alpha(100t)+S^2\alpha(200t)$ 则采样频率为 ____________________________

7. 画出 $f(t)=\text{sgn}(\sin\pi t)$ 的波形 ____

8. $F(s)=\frac{1}{(s-1)}$, 则 f(t)= ____________________________

9. 信号 $f(t)=2\cos(997t)\times\frac{\sin(5t)}{t}$ 的能量为_______________________________

10. $f_1(t)*f_2(t)=f_1(t),f_2(t)=$ ___________________________

二、选择题（30 分）

1. 1. 信号 f(t)=sin(w$_0$t),则信号的直流分量为___________

A. 0　　B. 1　　C. ∞　　D. 2

2. 信号 $f(t)=2e^{-5t}u(t)$ 的能量为: ______

A. ∞　B. 0.4　C. 0.6　D. 0.2

3. 设 x(t)为系统激励,响应为 y(t),则_________ 线性,因果,时不变且稳定系统.

A. $y(t)=x(t)\sin(6t)$ B. $y(t)=e^{x(t)}$

C. $y(t)=\dfrac{dx(t)}{dt}$ D. $y(t)=x(t-2)$

4. 4. 若 $F(s)=\dfrac{s^2+3}{\left(s^2+2s+5\right)(s+2)}$ 则 f(t)= ____________________ (t≥0)

A. $e^{-2t}-2e^{-t}$ B. $\frac{7}{5}e^{-2t}-2e^{-t}[\frac{1}{5}\cos(2t)+\frac{2}{5}\sin(2t)]$

C. $\frac{7}{5}e^{-2t}+2e^{-t}[\frac{1}{5}\cos(2t)+\frac{2}{5}\sin(2t)]$ D. $\cos(2t)+\sin(2t)$

5. 已知 $f(k)=\sin\frac{\pi}{5}k[u(k)-u(k-11)]$，则 $y(k)=\sum_{i=-\infty}^{k}f(i)$ 为______________

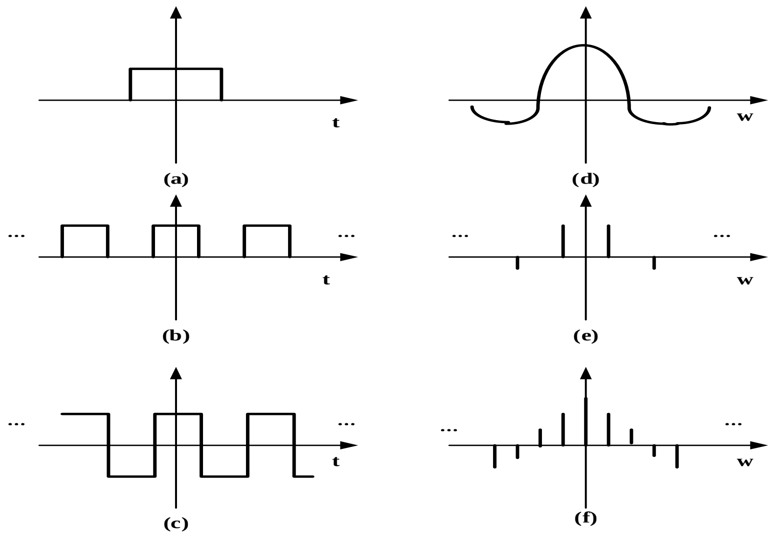
A. $\{0,0.59,0.95,0.95,0.59,0,-0.59,-0.95,-0.95,-0.59,0\}$

B. {0, 0. 59, 1. 54, 2. 49, 3. 08, 3. 08, 2. 49, 1. 54, 0. 59, 0, 0}

C. {0, 0. 59, 1. 54, 2. 49, 3. 08, 3. 08, 2. 49, 1. 54, 0. 59, 0, 0, ⋯}

D. {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}

6. 将信号与其频谱配对（ ）



7. 周期序列 $x(n)=A\cos\left(\frac{3\pi}{7}n-\frac{\pi}{8}\right)$ 的周期是________________________

A. 14 B. 21 C. 10 D. 无周期

8. $\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$ 的 z 变换是_________________________

A. $\dfrac{4z}{4z+1}$ B. $\dfrac{2z}{2z-1}$ C. z D. $\dfrac{1}{z}$

9. $Sa(100t)$的奈奎斯特间隔是____________________________

A. $\dfrac{100}{\pi}$ B. $\dfrac{\pi}{100}$ C. $\dfrac{\pi}{200}$ D. $\dfrac{120}{\pi}$

10. 信号时移后，幅频特性变化规律是________________

A. 不变 B. 变大 C. 变小 D. 按指数规律衰减

三、解释说明题（20 分）

1. 傅立叶变换存在的条件

2. 瞬态响应与稳态响应

3. 谐波分量

4. 系统幅频特性

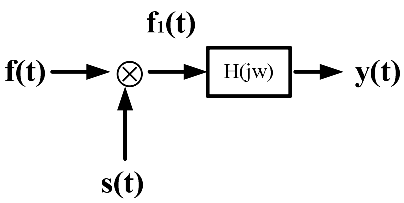
四、计算分析题（70 分）

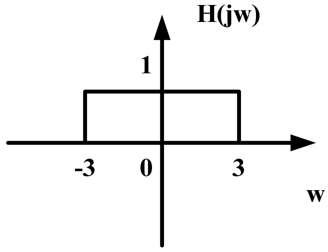
1. 周期信号 $x(t)=0.5\cos 10t-0.2\cos(100t+45^{\circ})$ 通过 $H(jw)=\dfrac{1}{0.005jw+1}$ 的系统的稳态响应(初始条件零) （15 分）

2. 已知三角脉冲信号（15 分）

$$f(t)=\begin{cases} E\left(1-\dfrac{2}{\tau}|t|\right), & \left(|t|<\dfrac{\tau}{2}\right) \\ 0, & \left(|t|>\dfrac{\tau}{2}\right) \end{cases}$$ 求其频谱.

3. 已知 $f(t)=Sa(t)$，$s(t)=\cos(2t)$，$s(t)$被信号 $f(t)$调制后，经过一传输函数为$H(j\omega)$的理想低通滤波器，$\varphi(jw)=e^{-j\omega t_0}$,如下图所示，求响应 $y(t)$。$(-\infty<t<\infty)$（15 分）





4. 已知两序列分别为：

$f(n)=\{0.4,0.3,0.2,0.1\}, n=0,1,2,3$， $h(n)=\{0.3,0.2,0.2,0.2,0.1\}, n=0,1,2,3,4$

求 $y(n)=f(n)*h(n)$（10 分）

5. 已知某 LTI 系统的微分方程为 $y''(t)+4y'(t)+3y(t)=f(t)$，系统输入为 $f(t)$，输出为 $y(t)$。求系统的冲激响应 $h(t)$，并求输入 $f(t)=e^{-2t}u(t)$ 时系统的零状态响应。（15 分）