

《信号与系统 B》

一、课程基本信息

课程编号：2020193

大纲编号：201601

课程名称：信号与系统

课程类别：专业基础课

学 分：4

学 时：68

课堂讲授：56

上机实验：12

适用范围：电子信息工程专业、通信工程专业（应用型）

预修课程：高等数学、线性代数、电路、复变函数与积分变换

二、课程性质与任务

本课程是电子信息工程专业、通信工程专业所必修的一门重要的专业基础课。课程主要讨论确定信号的特性，线性时不变系统的特性，信号通过线性系统的基本分析方法。

通过本课程的学习，使学生熟悉信号分析及线性系统的基本概念和分类；理解各种变换的本质和相互联系；能够熟练掌握连续时间系统/离散时间系统的时域和变换域的分析方法。同时能利用 Matlab/simulink 软件探究本课程的重点概念和算法。进一步培养学生的思维推理能力和分析运算能力，为学习后续课程打下必要的基础。

三、课程知识体系架构及教学要求

课程内容是以知识点为基础的体系架构，包括：概念、原理、方法、应用、案例。概念是对名词术语内涵的确定，原理是对形成某个结论的原因的说明，方法和应用是侧重于对概念和原理的使用”。教学要求由深入到一般分三个层次：

●掌握、◎理解、○了解。

（一）理论教学

单元1 信号与系统绪论

概念:

- 信号与系统的描述及其分类;
- ◎ 信号与系统的性质
- 信号与系统知识的应用领域

原理:

- 常用信号的表达式及波形图; 信号基本运算, 系统描述及分析, 阶跃信号和冲激函数的表示和性质。

单元目标:

通过学习信号与系统的定义及其分类, 理解信号的运算与变换方法, 熟悉系统的数学模型及表示方法, 可使学生了解信号与系统之间的关系, 为后续学习打下基础。

单元 2 连续系统的时域分析

概念:

- 起始条件与初始条件; 各种响应; 单位冲激响应。
- ◎ 线性时不变系统的输入输出方程; 卷积的性质与系统的互联。

原理:

- 零输入响应、零状态响应的求解; 单位冲激响应的求解; 卷积的运算和性质

方法及运用:

- 经典解法; 卷积积分的运算

单元目标:

通过学习不同输入连续信号的系统求响应方法, 使学生掌握连续系统的时域分析法。

单元 3 傅里叶变换和系统的频域分析

概念:

- 信号的频谱; 系统的频率响应; 系统的不失真传输条件。
- ◎ 信号的抽样及抽样定理

原理:

- 傅里叶变换及其性质; 常用信号频谱; 单位冲激响应与系统的频率响应。
- ◎ 理想低通滤波器的性质; 频谱。

方法及运用:

- 傅里叶级数；傅里叶变换。

单元目标：

通过学习非周期、周期信号的傅立叶变换及抽样定理，可使学生掌握连续系统的频域分析方法。

单元 4 连续系统的 S 域分析及系统函数

概念：

- 复频域、复频域与实频域的关系；系统函数及其零极点。
- ◎ 拉氏变换的定义与收敛域；单边拉氏变换。
- 系统函数；系统函数的零极点分布图。

原理：

- 应用单边拉氏变换分析系统；系统函数与单位冲激响应的求解。
- 利用系统函数的零极点分布对系统的频率响应、稳定性进行分析。
- ◎ 根据电路作 S 域电路图。

方法及运用：

- 拉氏变换及其逆变换；应用拉氏变换及其性质求解微分方程和电路。
- 利用系统零极点分布判断系统稳定性。

单元目标：

通过学习拉普拉斯变换的定义及性质，了解 S 域模型建立方法，可使学生掌握 LTI 连续系统的 S 域分析法。通过学习系统函数在复平面的零、极点分布与时域特性、频域特性关系，可使学生会如何分析系统的稳定性。

单元 5 离散系统分析

概念：

- 单位样值响应。
- ◎ 差分方程；卷积和
- Z 变换定义及收敛域。
- ◎ 单边 Z 变换

方法及运用：

- 应用对比的方法学习

单元目标：

通过学习不同输入离散信号的系统求响应方法，可使学生初步掌握离散系统

的分析法。

(二) 实验教学

单元 1. Matlab 软件的基本应用

实验内容：学习 Matlab 软件的基本应用

实验要求：能够熟练掌握 Matlab 的基本使用方法，能够进行基本的数据处理。

单元 2. 信号的 Matlab 表示

实验内容：信号的表示及基本运算

实验要求：根据实验要求完成典型连续信号、离散信号的表示，并能进行相应的基本运算。

单元 3. 连续系统的时域分析

实验内容：零输入、零状态响应求解，冲激响应与阶跃响应求解及卷积计算

实验要求：根据实验要求完成对连续系统的时域分析。

单元 4. 连续系统的频域分析

实验内容：傅里叶变换

实验要求：编程实现信号的傅里叶变换，验证傅里叶变换性质。

单元 5. 连续系统的 S 域分析

实验内容：拉氏变换及其逆变换；系统函数零极点分布图。

实验要求：编程实现对连续系统的 S 域分析。

单元 6. simulink 仿真学习

实验内容：simulink 仿真基础

实验要求：学习 simulink 仿真的基础应用。

四、教学时数分配表

1. 理论教学时数分配表

序号	知识体系	总学时数 68			
		讲课	实验	实践	上机
1	信号与系统	10			4

2	连续系统的时域分析	8			2
3	傅立叶变换和系统的频域分析	16			4
4	连续系统的 S 域分析及系统函数	14			2
5	离散系统分析	8			
合 计：68 学时		56			12

2. 实验（实践）教学时数分配表

序号	实验内容	学时	适用专业	性质	必开/选
1	Matlab 软件的基本应用	2	电子、通信	验证性	必开
2	信号的 Matlab 表示	2	电子、通信	验证性、设计性	必开
3	连续系统的时域分析	2	电子、通信	验证性、设计性	必开
4	连续系统的频域分析	2	电子、通信	验证性、设计性	必开
5	连续系统的 S 域分析	2	电子、通信	验证性、设计性	必开
6	Simulink 仿真学习	2	电子、通信	验证性	必开
合 计		12			

五、推荐教材及参考书目

理论教材：

吴大正等编，《信号与线性系统分析（第 4 版）》，高等教育出版社，2009 年 11 月。

实验教材：

自编讲义。

参考书：

- 1、郑君里、应启珩、杨为理著，《信号与系统（第三版）》，高等教育出版社，2011 年 3 月。
- 2、管致中、夏恭恪著，《信号与线性系统（第三版）》，高等教育出版社，2004 年 1 月。

六、考核办法

（一）上机考核办法

1. 上机操作（占 12%）

根据学生在具体实验操作中的方法、排除故障能力及实验结果等内容给出该

项成绩。

2. 上机总结报告（占 18%）

信号与系统实验指导书中对每次实验的总结报告提出了具体要求，教师根据学生完成实验报告的质量进行评分，主要包括是否完成了规定的内容，程序的编写及注释和结论等。

（二）理论课平时成绩考核办法

执行电子与自动化学院关于平时成绩考核办法意见（2013 年 5 月）。（见附件 1）

（三）课程考核办法

本课程为考试课程，期末考试采用闭卷笔试方式。学生的课程总评成绩由平时成绩（占 30%）和期末考试成绩（占 70%）两部分构成。

1. 平时成绩：100 分折合为总成绩的 30%；平时成绩按照电子与自动化学院关于平时成绩考核办法意见执行（见附件 1）。
2. 期末成绩：100 分折合为总成绩的 70%。
3. 成绩评定：百分制。

编写人：何英昊

审核人：马 彧

修订日期：2016 年 5 月